UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

Année 1919 — N° 5

LES DEUX FACTEURS

infectieux et mécanique

dans la constitution et le traitement

des

PSEUDARTHROSES DIAPHYSAIRES

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le 30 Juin 1919

PAR

Robert TILLIER

né a Marcigny (Saône-et-Loire) le 12 Novembre 1892

MEMBRES DU JURY :

MM. CURTILLET, *Professeur de clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie*..... PRÉSIDENT

VINCENT, *Professeur de clinique chirurgicale*.....
CABANES, *Chargé des fonctions d'agrégé*..... } JUGES.
FERRARI, *Chargé des fonctions d'agrégé*.....

ALGER
IMPRIMERIE ALGÉRIENNE

1919

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

Année 1919 — N° 5

LES DEUX FACTEURS

infectieux et mécanique

dans la constitution et le traitement

des

PSEUDARTHROSES DIAPHYSAIRES

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

présentée et soutenue publiquement le 30 Juin 1919

PAR

Robert TILLIER

né à Marcigny (Saône-et-Loire) le 12 Novembre 1892

MEMBRES DU JURY :

MM. CURTILLET, *Professeur de clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie*..... ..... PRÉSIDENT

VINCENT, *Professeur de clinique chirurgicale*.....
CABANES, *Chargé des fonctions d'agrégé*..... } JUGES.
FERRARI, *Chargé des fonctions d'agrégé*.....

ALGER
IMPRIMERIE ALGÉRIENNE

1919

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

DOYEN..... MM. CURTILLET (✻, I. ✪).
ASSESSEUR..... TRABUT (✻, I ✪, O. ✿).

PROFESSEURS

Anatomie	MM. WEBER (✻, I. ✪).
Anatomie pathologique	POUJOL (I. ✿).
Chimie biologique	X...
Chimie médicale et toxicologie	MALOSSE (I. ✪, ✿).
Clinique médicale	ARDIN-DELTEIL (I. ✪)
Clinique chirurgicale	VINCENT (I. ✪).
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie	CURTILLET (✻, I. ✪).
Clinique obstétricale	ROUVIER (✻, I. ✪).
Clinique ophtalmologique	CANGE (✻, A. ✪).
Clinique médicale infantile	CRESPIN (I. ✪).
Clinique des maladies des pays chauds et des maladies syphilitiques et cutanées	GILLOT (I. ✪).
Histoire naturelle médicale et parasitologie	TRABUT (✻, I. ✪, ✿)
Histologie	ARGAUD (I. ✪).
Hygiène et médecine légale	X.
Matière médicale et thérapeutique	HÉRAIL (I. ✪).
Pathologie générale, microbiologie	SOULIÉ (✻, I. ✪).
Pharmacie	BATTANDIER (I. ✪)
Physiologie	REY (✻, I. ✪).
Physique médicale	DUFOUR (I. ✪).

PROFESSEUR HONORAIRE

M. A. TREILLE (✻).

PROFESSEUR ADJOINT

M. LEBLANC (✻, A. ✪)

AGRÉGÉS

Physiologie	BATTEZ (✻).

CHARGÉS DES FONCTIONS D'AGRÉGÉ

Anatomie	MM. FERRARI.
Chirurgie	É. CABANES (✻). LOMBARD.
Médecine	RAYNAUD. MONTPELLIER.
Accouchements	FUSTER (✻, A. ✪).
Chimie	H. MALOSSE (A. ✪).
Pharmacie et matière médicale	MUSSO.
Parasitologie et sciences naturelles appliquées à la médecine	NÈGRE.

Nota. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

Ecrit à la mémoire de :

MON PÈRE

LE DOCTEUR MICHEL TILLIER

ANCIEN INTERNE DES HOPITAUX DE LYON (1888)

MON MAITRE

LE DOCTEUR ETIENNE DESTOT

ANCIEN INTERNE DES HOPITAUX DE LYON (1888)

Dédié à :

Ma Mère

« *En faible témoignage de reconnaissance et souvenir des jours et des nuits d'angoisse et de dévouement passés à mon chevet.* »

Ma Femme

« *En remerciement de l'aide très précieuse apportée à la rédaction de ce travail.* »

AUX

BLESSÉS DE FRANCE

AVANT-PROPOS

J'ai inscrit en tête de ce travail, les noms associés de deux camarades d'internat qui furent toujours deux amis.

Mon Père *fut mon premier maître ; il aimait trop son art pour que cette passion ne fut pas communicative à travers la puissance de son amour paternel. Il est mort, hélas ! alors que ma jeunesse eût pu le mieux profiter de ses conseils et de son expérience. Mais il a laissé à ses fils son grand exemple de travail et de conscience professionnelle. Aussi, n'est-ce pas sans une émotion profonde que son souvenir, aujourd'hui, impose à ma pensée la reconnaissance sans borne et l'infini regret qu'aucun mot ne saurait exprimer.*

Il m'est cruel aussi d'avoir écrit cette thèse à la mémoire de mon maître Destot. *Après avoir eu le bonheur de travailler sous sa direction et, je puis bien le dire, de vivre avec lui durant deux ans et demi, il ne m'a pas été donné d'aller, une fois encore, glaner à l'inépuisable fécondité de sa mémoire, quelques faits originaux qu'il eût su lier d'une idée juste. Du moins, s'il n'a pu m'inspirer ce travail, je lui dois toute la fidélité et lui garde toute la reconnaissante piété d'un disciple. Il me déclarait, certain soir, qu'il se croyait une âme d'apôtre et, sous l'ironie voulue qu'il y semblait mettre, je devinais bien qu'il pensait et disait vrai. Son apostolat scientifique fut, au fond, celui de la vérité sous quelque forme qu'il la découvrit. Il la sentait comme d'autres la subissent et la passion qu'il apportait à la démontrer n'était que l'expression d'un grand désir de la voir partagée. Car il ne connaissait pas la jalousie et ignorait l'art de n'être point sincère. Ces deux défauts lui ont porté tort ; il s'est laissé « feuilleter » comme disait Tanton un peu*

par tout le monde et, combien lui en ont su gré ? C'est que seuls l'ont compris tout à fait ceux qui, au delà de son intelligence et de sa parole d'airain, ont su découvrir le livre d'or de son cœur. Destot fut profondément bon, mais parce qu'il avait le courage de son opinion, on lui reprocha de manquer d'indulgence. Il en manquait mais envers les défauts ou les erreurs des hommes et non pas envers eux-même. Malheureusement il est souvent impossible de les séparer et, par surcroît, il avait une impuissance absolue de dissimulation. Et puis, il savait voir ; il savait voir comme un artiste, un critique et un médecin. Quoi d'étonnant, dès lors, qu'on ait désiré parfois lui arracher les yeux ! On ne pardonne pas toujours à un homme d'avoir osé dire que « le champ de l'ignorance consciente est le plus fertile à explorer » et, en tous cas, on se risque rarement à le suivre dans cette voie. C'est qu'elle n'est fleurie ni d'honneurs ni de profits. Oui, mon bon Patron, vous ne vous trompiez pas . vous aviez une âme d'apôtre, et il vous en fallait bien toute la fière simplicité pour mourir sans amertume, simple aide-major en congé de convalescence, vous un des plus grands physiologistes de notre époque, sans qu'on ait songé à vous remercier ni d'avoir perdu vos mains au service des malades, ni d'avoir, engagé volontaire, usé votre vie au chevet des blessés.

La tristesse que je ressens à ne pouvoir offrir qu'à la mémoire de ces deux chers disparus, l'hommage de ma gratitude, ne diminue pas la joie que j'ai à l'exprimer à tous ceux qui m'ont témoigné leur affection, prodigué leur dévouement ou aidé de leurs conseils.

Envers M. le Professeur Tixier, *ma dette de reconnaissance est celle d'un élève et celle d'un malade. Les années que j'ai vécues dans son service, guidé par la force de son enseignement sont de celles dont le souvenir éclaire et ne meurt pas. Je ne saurais assez le remercier des soins qu'il m'a inlassablement dispensés et de l'intérêt qu'il a toujours porté aux miens. J'associe mon sentiment à celui de tous ceux auxquels il a sauvé la vie*

et le prie d'agréer l'expression de mon très respectueux et inébranlable attachement.

Je remercie également M. le Professeur LANNOIS, *MM. les Docteurs* THIBAUDET, RICHARD, SUBERT, ROGER, JULIEN *qui se sont tant dévoués pour moi.*

Que M. le Docteur LUBET-BARBON, *me permette de lui exprimer mes sentiments de reconnaissance, et M. le Professeur* AUG. BROCA, *de le remercier de sa grande bienveillance à mon égard et de ses conseils.*

J'adresse mon souvenir respectueux et mes profonds remerciements pour leur enseignement à mes Maîtres dans les Hôpitaux de Lyon : MM. les Docteurs LECLERC *et* LYONNET, *médecins des Hôpitaux ; M. le Docteur* DELORE ; *M. le Professeur agrégé* GAYET ; *M. le Professeur* ROLLET, *chirurgiens des Hôpitaux.*

Et à ceux qui, pendant la guerre, m'ont permis de travailler sous leur direction :

MM. les Docteurs DUBARD, *de Dijon ;* RIBADEAU-DUMAS, *médecin des Hôpitaux de Paris ;* PORTE, *de Grenoble et, particulièrement, M. le Docteur* DURAND, *chirurgien des Hôpitaux de Lyon dont j'eus l'honneur d'être l'aide et qui m'a témoigné toujours un grand intérêt et une amicale confiance ; je le prie de croire à mes sentiments d'entier dévouement.*

Je ne saurais assez exprimer ma reconnaissance à M. le Professeur CURTILLET, *doyen de la Faculté de Médecine, qui m'a si affectueusement accueilli dès mon arrivée à Alger, m'a autorisé à suivre son enseignement clinique et à fréquenter son service hospitalier et n'a cessé de me prodiguer sa bonté profonde et son dévouement. Je le remercie des très intéressantes observations qu'il a bien voulu me communiquer et de tous les excellents conseils qu'il m'a donnés.*

Je remercie également les Maîtres de la Faculté d'Alger dont l'enseignement m'a été précieux, ceux qui ont été déjà mes juges et les membres de mon Jury de Thèse.

Je prie mes frères et mes amis de recevoir, avec mes vœux d'avenir, mes sentiments d'immuable et vive affection.

INTRODUCTION

La guerre a remis en honneur l'étude des lésions osseuses qu'on avait tendance à négliger pendant les années antérieures. Destot écrivait, en 1911 : « le public croit que le traitement des fractures c'est l'enfance de l'art ; en réalité, c'est un art en enfance. » Les circonstances sont malheureusement venues confirmer de façon tragique, cette vérité ; il est certain que la majorité des estropiés de guerre le sont à la suite de blessures ayant intéressé le squelette ; il n'est pas certain que le défaut d'éducation préalable de ceux qui ont eu à soigner ces grands traumatisés soit pour rien dans la proportion.

Quoi qu'il en soit, la chirurgie a et aura pendant longtemps encore, à assumer une tâche réparatrice importante qui sera fertile en enseignements et risque de l'être en déboires. Appelé à restaurer une fonction, le chirurgien orthopédiste devra s'inspirer en premier lieu des lois mécaniques qui la commandent. Celles-ci ont souvent été considérablement troublées par la nécessité de combattre d'abord l'infection d'une plaie osseuse. C'est là en effet un problème de premier ordre et s'il ne se pose pas avec la même urgence dans le traitement secondaire des séquelles, ce serait une grave erreur que de penser qu'il ne doive plus entrer en ligne de compte.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE I

L'Infection parfois persiste et il faut la combattre

La guerre actuelle, quels qu'aient été les perfectionnements apportés au traitement des traumatismes qu'elle a causés, laisse derrière elle, comme ses aînées, une légion de fistuleux. La vaste question des fistules consécutives aux fractures ouvertes a été maintes fois traitée (1). Notre but est d'étudier ici, seulement les pseudarthroses et nous n'envisagerons d'autres sujets que dans les rapports qu'ils peuvent avoir avec celui-là.

L'ostéomyélite post-traumatique est une affection qui ne possède pas une individualité propre, mais est susceptible de compliquer toute lésion osseuse : qu'il s'agisse d'une lésion sans solution de continuité, d'une fracture consolidée ou d'une fracture non consolidée. Parmi cette dernière catégorie, deux classes bien distinctes apparaissent ; l'une, celle dite des retards de consolidation, l'autre, celle des pseudarthroses. L'ostéomyelite peut être la cause des uns comme des autres ; elle peut en tous cas les accompagner, alors même qu'elle ne les a pas produits. Dans les deux cas, le traitement sera identique ; il n'est pas spécial et répond au traitement général de tous les tissus infectés :

1° Ablation des parties mortifiées.
2° Drainage.

(1) En particulier, de façon éminemment pratique et claire, par M. le Pr Aug. Broca, dans son précis « Séquelles ostéo-articulaires des plaies de guerre ». (Collection horizon).

La réalisation de ces deux buts constitue l'« évidement », intervention dont le drainage est sans contredit le premier temps puisqu'on peut le définir : la mise en communication avec l'extérieur d'une cavité infectée. Il trouve donc un début d'exécution dans le simple fait qu'on ouvre chirurgicalement un foyer osseux. Mais encore faut-il que cette mise en communication soit effective, c'est-à-dire que la cavité puisse facilement « se vider ». Or, ce résultat, en apparence enfantin, n'est pas toujours aussi aisément obtenu qu'il semble à première vue. Les lésions osseuses, sont plus que tout autres, anfractueuses ; les clapiers y sont fréquents, malaisément accessibles. Il faudra donc ne jamais se contenter du simple « curettage », pratique contre laquelle on ne saurait assez s'élever. Pendant la guerre, les innombrables fistuleux de certaines formations secondaires, apprenaient très rapidement à quoi s'en tenir sur l'efficacité du « coup de curette » périodique, et l'on nous permettra de citer l'opinion qu'exprimait un paysan sensé à un camarade nouveau-venu et que nous entendîmes, par hasard : « la chirurgie avec la petite cuillère, est une concession d'hôpital à perpétuité. »

Lorsque donc on aura affaire à une de ces pseudarthroses accompagnées de fistules persistantes qui sont bien plus des cals fongueux et « lézardés » que des pseudarthroses véritables, mais fonctionnellement répondent pourtant à un défaut de consolidation définitif, l'intervention consistera à combattre l'ostéomyelite du cal. Et, c'est seulement en guérissant celle-ci qu'on obtiendra, la plupart du temps, la réparation de la solution de continuité squelettique :

Incision large qui amènera sur un cal, en général, énorme, friable comme du sucre mouillé, parfois creusé de géodes et présentant un aspect vermoulu particulier. Après avoir, au bistouri, incisé le périoste dans le sens de la longueur, l'avoir soigneusement décollé à la rugine et récliné de chaque côté, l'ouverture du cal

sera faite, souvent sans peine, par effondrement, à la rugine ou à la pince-gouge ; sinon à la gouge et au maillet. On tombera sur une cavité bourrée de fongosités, d'apparence « chair d'anguille », renfermant de petits sequestres et parfois des corps étrangers qu'il faudra soigneusement évacuer. La radiographie aura toujours été faite au préalable. Elle montrera bien les lésions osseuses, les sequestres et les débris métalliques. Mais il est une variété de corps étrangers que ne permet pas de déceler la radiographie et qui est fréquemment, en chirurgie de guerre, la cause d'infections interminables : ce sont les débris d'étoffes ou de vêtements entraînés avec le projectile et restés dans la plaie. Leur présence est plus redoutable que celle des débris métalliques. On devra toujours y penser et se rappeler qu'un cliché bien fait peut permettre d'affirmer l'absence de sequestres ou de particules métalliques, mais non pas de tout espèce de corps étrangers.

Le cal, une fois évidé, l'intervention n'est pas terminée ; on se trouve, en effet, en présence d'une vaste cavité creusée dans l'os et constituant une gouttière profonde. Il faudra alors mettre à plat cette cavité, par abrasion des bords qui en sont plus ou moins à pic. Cette mise à plat peut rarement être absolue, parce qu'elle compromettrait trop la solidité ultérieure de l'os. Elle doit être suffisante pour remplir le triple but d'étaler la plaie osseuse, d'éviter la récidive de clapiers purulents profonds et de permettre aux parties molles de s'affaisser sur la cavité osseuse, autorisant ainsi une cicatrisation plus rapide.

Dans le cas qui nous occupe, presque toujours, la manœuvre d'évidement aura démasqué complètement la ou les fissures, cause de non consolidation et la mobilité anormale sera beaucoup plus accentuée qu'avant l'opération. Il n'y a pas lieu de s'en inquiéter, puisqu'il s'agit ici, pour consolider, de nettoyer. Il sera même souvent utile, soit de passer une rugine entre les lèvres de la fissure pour ôter les fongosités

qui la comblent, soit mieux, en agissant sur l'extrêmité distale du membre comme levier, de la faire baîller afin de pouvoir aisément en aviver les surfaces.

Dans certains cas, il sera indiqué de pratiquer la « tunnellisation » de l'os. Lorsque, par exemple, au milieu d'un énorme cal soufflé, une fissure est inaccessible par la simple mise à plat, il pourra y avoir avantage à intervenir par deux incisions abordant deux faces opposées du cal et, après évidement partiel de chacune de ses faces, une transfixion de l'os assurera un excellent drainage.

Cette méthode de l'évidement avec ou sans tunnellisation de la portion osseuse conservée, ne semble pas pouvoir actuellement prêter à la critique. Signalons cependant, que certains auteurs se sont faits les partisans des résections franches sous-périostées. Ils ont voulu s'autoriser pour cette pratique, de l'enseignement d'Ollier. Mais, si le Maître, en effet, a démontré *expérimentalement*, que la gaîne périostique à elle seule, était capable de reproduire l'os, il ne s'ensuit nullement qu'il ait conseillé de la laisser seule, dans la pratique chirurgicale. Loin de là :

« *Lorsqu'une face de la diaphyse a été seulement détruite, la réparation s'opère ou au moyen de la moelle ancienne, ou au moyen de la réplétion du canal médullaire par une moelle nouvelle qui s'ossifie plus tard. Lorsqu'il ne reste qu'une languette osseuse, le périoste qui la recouvre produit des couches nouvelles, mais l'os reste toujours faible à ce niveau. C'est seulement lorsque la totalité de la gaîne périostique a été conservée avec cette languette osseuse que la reproduction s'opère d'une manière complète.* Dans ce dernier cas, la reproduction est plus belle que lorsque toute la substance osseuse a été enlevée ; *outre qu'il y a moins de tissu osseux à reproduire, la languette osseuse sert d'attelle pour tendre la gaîne périosique* ; elle agit comme un centre d'ossification qui augmente le processus réparateur. Aussi,

dans les opérations chirurgicales, s'il était possible de la conserver, il faudrait la ménager avec soin. »

Nous croyons que, grâce au procédé de la tunnellisation, il est toujours possible, quelles que soient les circonstances, de la conserver.

Une question plus discutée et qui a soulevée de violentes controverses, est celle de l'indication de la fermeture, soit immédiate, soit médiate, de la plaie opératoire, à la suite de l'évidement du cal et de la mobilisation des parties molles adjacentes. Il ne semble pas que, par les procédés jusqu'ici usités, la désinfection bactériologique d'une plaie osseuse ait pu être réalisée. Qu'importe, si la désinfection pratique, que nous appellerons chirurgicale, peut être obtenue. Mais ceci est bien improbable et, s'il est des cas indéniables où des chirurgiens ont pu fermer, soit d'emblée, soit après l'action d'un quelconque antiseptique, on ne saurait sagement tirer une règle de quelques brillantes exceptions, malgré que nous ayons entendu soutenir par une célébrité médicale qu'on ne visitait guère qu'en pélerinage, cette thèse paradoxale (à notre humble avis) : « Un seul résultat positif démontre de façon absolue l'excellence d'une méthode, car on peut toujours, logiquement, se placer à nouveau dans des conditions analogues à celles qui l'ont provoqué. » Il fait bon devenir Américain !

La fermeture immédiate d'un foyer osseux fraîchement évidé est d'autant plus téméraire que l'hémostase de l'os est plus difficile. Tous les mastics ou pâtes préconisés pour le bourrage des cavités osseuses, n'ont en réalité que le mérite, en effectuant une obturation hémostatique, d'éviter la production d'un hématome qui constitue un milieu spécialement apte à s'infecter. Mais, tous ces mélanges risquent de s'éliminer plus ou moins, tôt ou tard. Destot avait imaginé de réaliser cette hémostase de la cavité osseuse par son asséchage immédiat au moyen d'un générateur d'air chaud for-

molé (1). Nous avons utilisé plusieurs fois cet appareil qui procure fort bien l'arrêt du suintement sanguin de l'os. Dans plusieurs cas, nous avons tenté de suturer immédiatement après. Voici la technique que nous avons employée :

1° Suture soignée du périoste préalablement libéré au début de l'intervention et précieusement respecté. Cette suture, bien que délicate, est assez aisément réalisée sur un périoste considérablement épaissi comme celui qui entoure les cals infectés. Nous avons employé pour cette suture des fils d'argent tréfilés d'une finesse extrême. Il nous a paru que le catgut par sa résorption favorisait les réveils d'infections dans ces milieux malgré tout encore septiques et que les fils de lin et de soie étaient mal tolérés. La suture était faite en surjet serré et l'on arrivait à reconstituer le canal périostique dans sa continuité.

2° Suture de la peau, avec ou sans drainage filiforme, suivant que l'hémostase des tissus superficiels cicatriciels avait pu être plus ou moins bien pratiquée.

Ce procédé a donné des guérisons, par première intention, de vieilles ostéomyelites post-traumatiques fistuleuses. Les blessés suivis et revus longtemps après (2), n'ont pas présenté de récidive et la consolidation de la pseudarthrose sans autre intervention consécutive, a été la règle. Mais, bien que ce mode opératoire ait valu de beaux succès, nous devons dire qu'il ne saurait constituer le traitement de choix : la réussite n'a pas été constante ; dans une proportion notable ; trois fois sur huit cas traités de cette manière, il y eut suppuration post-opératoire. Il suffit du reste de pratiquer l'ablation des fils de suture cutanés et périostiques (car dans les trois cas, l'infection était sous-

(1) Cet appareil fut présenté à la Société de chirurgie de Paris le 21 avril 1917.

(2) Un an, en moyenne après l'intervention, ce qui permet d'affirmer le succès opératoire, mais non la guérison définitive de l'ostéomyélite.

périostée), pour voir la plaie osseuse, traitée désormais comme celle d'un cal évidé ordinaire, évoluer normalement.

Au reste, la guérison définitive qui, dans le cas qui nous occupe est la consolidation d'un cal fissuré et suppurant, ne sera guère avancée par le fait qu'on aura pu suturer les parties molles, puisqu'il faut, de toute façon, attendre que la régénération osseuse ait eu lieu. Cependant, la suture du périoste, lorsqu'elle est possible, présente l'indéniable avantage de localiser la reconstitution osseuse suivant le plan primitif et normal du segment de squelette atteint, et, en condensant, pour ainsi dire l'ossification, de produire un cal moins exubérant et plus solide.

Ce n'est pas là pourtant, une condition essentielle à l'obtention de résultats satisfaisants. Beaucoup plus importante nous semble la nécessité de la bonne immobilisation du membre. Voici encore un problème qui paraît simple et qui, la plupart du temps est bien mal résolu, parce qu'il demande une exécution minutieuse. Le seul appareil d'immobilisation efficace, actuel, dans ce cas, est la gouttière platrée : la gouttière, et non le circulaire. En effet, il est presqu'impossible d'appliquer exactement un appareil circulaire ; il comprime ou immobilise mal. Ou bien, il existe au moment de son application, de l'œdéme du membre et, lors de sa disparition, l'appareil n'aura plus qu'une action illusoire ; ou bien c'est secondairement à son application que l'œdème se développe et les phénomènes de compression obligeront à enlever l'appareil. D'autre part, le circulaire est inamovible ; il se prête mal aux pansements ultérieurs. La gouttière devra être taillée suivant une forme adaptée à chaque cas particulier : on se souviendra seulement que l'immobilisation n'est effective qu'à la condition d'emprisonner les articulations sus et sous-jacentes à la lésion. Il y aura parfois intérêt à fenêtrer la gouttière au niveau de la plaie opératoire, de façon à pouvoir faire les pansements

tout en la laissant en place. Dans ce cas il sera préférable d'appliquer la gouttière directement au contact des téguments et de faire les pansements par dessus.

A côté de l'immobilisation, un deuxième facteur essentiel est, lorsque l'on a laissé le foyer osseux ouvert, la pratique du pansement rare. Après une intervention portant sur un os infecté, on aura presque fatalement une élévation thermique notable. Elle n'est pas une indication à panser ; la température tombera en général dans les quarante-huit heures, si l'on a eu la patience d'attendre. Si, au contraire, on s'est empressé de faire le pansement, on entretiendra des oscillations thermiques régulières qui conduiront à renouveler fréquemment la même faute. L'Ecole Lyonnaise a, depuis fort longtemps, préconisé dans le traitement des lésions osseuses, le pansement rare et il est courant de rencontrer dans les services chirurgicaux de Lyon, des blessés suppurant mis en plâtre et dont le pansement n'a pas été touché depuis trente, quarante, cinquante jours et parfois davantage. Il y eut même, en 1915, à l'Hôtel-Dieu, une enquête faite à ce sujet ; l'autorité militaire ayant pris pour une coupable négligence, ce qui n'était qu'une louable méthode. Nous savons, qu'à beaucoup, qui n'ont pas constaté la possibilité de cette façon d'agir, il semblera qu'une immobilisation sans pansement, aussi prolongée d'un foyer qui suppure, soit irréalisable. C'est une erreur ; le pus, ainsi emprisonné finit par constituer une sorte de gangue solide sous laquelle le bourgeonnement osseux évolue parfaitement bien, en même temps que la sécrétion purulente diminue de plus en plus. Il se passe certainement au niveau de la plaie, un processus spécial d'auto-immunisation contre les toxines qui sont pour ainsi dire, immobilisées sur place. Vient-on à faire le pansement trop précoce, on est sûr d'assister immédiatement à une poussée fébrile dûe à la mise en liberté de ces toxines. Nous ne prétendons pas que le pansement rare soit un procédé spécialement élégant, nous ne préten-

dons pas non plus que l'odeur d'un pansement de cinquante jours soit particulièrement agréable ; nous affirmons qu'elle est moins pénible que celle d'un pansement de quinze jours. Du reste, on peut relativement y remédier par une série d'artifices et le résultat ultérieur mérite bien un effort passager, même olfactif.

Ainsi donc, trois grandes règles devront présider au traitement des pseudarthroses par cal fissuré infecté : évidement, immobilisation, pansement rare.

Si l'on a eu ce triple courage de poursuivre lentement une intervention peu brillante, d'appliquer ensuite soigneusement une attelle platrée, de résister enfin de longs jours aux suggestions répétées du blessé et de son entourage, on sera payé, lors du premier pansement, de la satisfaction toute platonique d'avoir, dans la plupart des cas, rendu l'usage d'un membre à un patient sans patience qui estimera peut-être, qu'on l'a fort négligé. Et si, malgré cette technique, la mobilité anormale persiste, ce qui est rare, on saura attendre encore et l'on aura, en tous cas, préparé le membre, par cette première intervention, à subir ultérieurement un traitement orthopédique approprié.

CHAPITRE II

L'infection parfois semble éteinte, mais est susceptible de réveil

C'est un phénomène fréquent que le « microbisme latent ». On désigne, sous ce nom, un état infectieux inapparent qui se révèle dans l'organisme, à l'occasion d'un traumatisme ou d'une intervention n'ayant pas provoqué apport nouveau de germes septiques.

Il se traduit, en termes plus concis, par un réveil d'infection.

Pour qu'il y ait microbisme latent, il faut qu'il n'y ait pas apport nouveau de germes, donc que la cause infectieuse appartienne au sujet même chez lequel on intervient. Deux cas peuvent se présenter : ou bien l'infection causale n'a jamais encore donné signe de présence, ou bien elle s'est éteinte. Mais, de toutes façons, malgré l'absence ou la cessation du processus infectieux, l'agent causal a persisté dans l'organisme, comme un loup sommeillant enfermé dans la bergerie.

Le microbisme latent tient une place importante en chirurgie tardive de guerre et complique surtout les interventions portant sur le squelette. On peut en diviser l'étude en deux principales catégories :

1° Réveils de phénomènes d'infection générale.
2° Réveils de phénomènes d'infection locale :

a) Suppuration au niveau du point opératoire.
b) Suppurations à distance.

1° *Réveils de phénomènes d'infection générale.*

C'est l'expression la plus grave du microbisme

latent ; c'est heureusement la moins fréquente. Des cas de septicémie généralisée ont été signalés surtout à la suite de recoupes de moignons et principalement de moignons de cuisse. Mais ils peuvent se produire toutes les fois qu'une intervention osseuse, par le traumatisme qu'elle occasionne, met en liberté dans le torrent circulatoire des germes pathogènes jusque là immobilisés et inactifs. Nous connaissons personnellement un cas de septicemie aiguë ayant abouti à la mort à la suite d'une résection secondaire orthopédique de l'épaule faite de façon parfaitement aseptique et sans qu'il y eut du reste, suppuration locale ; un autre cas de septicémie mortelle à la suite d'une recoupe de moignon de cuisse (Nous ne possédons malheureusement pas les observations de ces deux blessés).

Une autre modalité du microbisme latent en tant que réveil d'infection générale est l'apparition du tétanos consécutive à une intervention secondaire (1). Parfois, il s'agit d'un blessé guéri d'une première atteinte de tétanos ayant succédée à la blessure initiale, et qui, à l'occasion d'une intervention secondaire, pratiquée même très longtemps après la cessation de tout phénomène tétanique, fait une poussée nouvelle. En général ces cas guérissent et la gravité de la crise est très attenuée ; elle se limite, la plupart du temps à un peu de trismus et de raideur de la nuque, parfois à des phénomènes de tétanos localisé. Il est à remarquer que les injections de sérum faites, soit à titre préventif, soit à titre curatif, au moment de la blessure ou de l'atteinte tétanique antérieure, ne sont pas un obstacle à la réapparition du tétanos. Outre en effet, qu'on peut mettre en doute l'efficacité de la médication sérothérapique, son action n'est pas de longue durée ; M. le Pr Delbet l'a bien démontré.

(1) Nous éliminons les tétanos tardifs purs qui ne rentrent pas dans le cadre de notre sujet, pour nous limiter à ceux qui sont consécutifs à un acte opératoire nouveau.

Plus graves sont les cas où l'apparition du tétanos, à l'occasion d'une intervention secondaire, en est la première manifestation. Il peut s'agir, là encore, de phénomènes bénins, mais on a constaté quelques cas foudroyants. La nature de l'intervention, pas plus que le temps écoulé entre elle et la date de la blessure, ne semblent avoir d'influence. Voici une observation :

OBSERVATION

P..., blessé par éclat d'obus, en *février* 1915. — 2 injections préventives de sérum antitétanique.

Lésion de la tête du péroné, sans gravité, pansements simples, aucune complication locale, guérison spontanée.

En *septembre* 1915. — Rougeur au niveau de l'ancienne cicatrice. La radio montre un point d'ostéite de la tête du péroné. Incision, grattage de la tête, pansement sans fermeture de la plaie opératoire.

Cinq jours après, trismus, symptômes caractéristiques de tétanos aigu. Mort en 48 heures, malgré le traitement.

Dans deux autres cas, l'un ayant trait à une lésion du calcanéum, l'autre à une lésion de la tête de l'humérus, les blessés présentèrent des crises très graves, à la suite d'interventions secondaires, mais finirent par guérir.

Il n'est même pas besoin qu'il y ait intervention sanglante pour que le réveil d'infection se produise. Destot, après une simple mobilisation sous anesthésie, d'une articulation de la hanche ankylosée à la suite de blessure, vit mourir un blessé de tétanos.

Il faudra donc, chaque fois qu'on aura à intervenir chez un blessé même très ancien, songer à la possibilité de ces accidents. Ils sont heureusement exceptionnels et, dans la pratique, on ne doit pas plus s'en inquiéter, qu'on ne s'inquiète des accidents possibles d'anesthésie. Cependant, si l'on avait quelques craintes, on pourrait se couvrir de la précaution d'une injection préventive ante-opératoire, de sérum spécifique.

2° *Réveils de phénomènes d'infection locale*

a) *Au niveau du point opératoire.*

Ils sont très fréquents, mais en général on n'y prête que peu d'attention et, on se contente de constater que la plaie opératoire s'est infectée, sans rattacher ce fait au microbisme latent. Il est, en effet, pratiquement fort difficile de faire, de façon certaine, le diagnostic. Il n'en est pas moins vrai que certains cas sont sous la dépendance évidente de ce phénomène. On a signalé plusieurs observations de rechute de gangrène gazeuse, à la suite d'interventions orthopédiques. Dans des cas même où la plaie subsistait encore, l'examen bactériologique de frottis faits immédiatement avant l'acte opératoire, ne révéla l'existence d'aucun microorganisme. MM. Grégoire et Mondor ont signalé une observation typique de ce genre (Société de chirurgie de Paris, séance du 21 mars 1917). Ces auteurs concluent que « le canal médullaire des os longs forme comme un recessus ou clapier au fond duquel peut vivre, à l'état latent, sans doute tout microbe. »

MM. Routier et Tuffier signalent des observations analogues.

Fréquemment, en effet, on voit à la suite d'une ostéosynthèse ou greffe, faite un an ou plus après la cicatrisation d'une plaie, une suppuration abondante s'établir alors que l'intervention a été faite dans des conditions parfaites d'aseptie. La fréquence de ces suppurations au cours d'opérations secondaires, élimine le hasard improbable d'une réinfection opératoire. On sait combien, du reste, demeurent sournoises durant de longues années, les infections ostémyélitiques banales. Au cours donc, de cette chirurgie osseuse, les plus grandes réserves devront être faites et le praticien devra toujours compter avec la possibilité de suppurations quelles qu'aient été ses précautions d'exécution.

D'ailleurs, nous verrons plus loin que ce n'est pas

toujours un inconvénient et que, avec Ollier, on devra souvent s'efforcer plutôt d'asservir que d'anéantir le pus.

b) Réveil de suppuration à distance

C'est le plus curieux des phénomènes de microbisme latent. Il est du reste beaucoup plus rare que le réveil de suppuration au point opératoire. Ou bien, il a lieu en un point rapproché du point opératoire, mais sans aucune communication avec lui ; ou bien il se fait en un point éloigné. Dans tous les cas au niveau d'une cicatrice ancienne. Nous avons pu recueillir quelques observations citées ci-dessous. Le fait curieux est que chez ces blessés la plaie opératoire reste souvent aseptique et se ferme par première intention. Ici, comme pour les réveils d'infection générale, ni la nature de l'acte opératoire, ni la durée qui le sépare du moment de la blessure ne semblent intervenir.

Le microbisme latent est capricieux et peut se révéler au niveau d'une cicatrice très ancienne et très distante du lieu d'intervention, alors que d'autres cicatrices plus rapprochées et plus récentes restent indemnes. Il faut ajouter que ces suppurations locales sont bénignes. L'abcès provoque de la température pendant un jour ou deux, puis s'ouvre spontanément s'il ne l'a été artificiellement, se vide et se ferme rapidement.

Cet aperçu montre quelles réserves doit toujours faire le chirurgien et aussi combien reste obscure la pathogénie des phénomènes d'infection dont le caprice apparent n'est dû qu'à la part d'inconnu que renferme toujours un phénomène biologique et que la science bactériologique n'a pas encore réussi à éclairer.

OBSERVATION I

T..., blessé *avril* 1915. — Fracture cuisse par e. o., Hémorragie et ligature de la poplitée, gangrène. amputation de jambe au 1/3 supérieur. Phlegmon gazeux propagé débridement du

foyer de fracture de la cuisse, larges mouchetures le long du membre et sur l'abdomen.

Février 1916. — Persistance d'une fistule au 1/3 inférieur de la cuisse ; on sent l'os dénudé ; mobilité anormale à ce niveau. Toutes les plaies consécutives aux mouchetures faites le long de la cuisse et sur l'abdomen sont complétement cicatrisées. Intervention : évidement d'un cal fongueux et fissuré, pansement sans suture, immobilisation en gouttière plâtrée.

Trois jours après cette intervention, on constate, au niveau d'une des cicatrices, abdominales antéro-externe, un œdème rouge, chaud et fluctuant. Incision ; il s'écoule du pus ; aucun corps étranger dans la plaie. Cicatrisation très simple consécutive.

Les autres cicatrices, cependant plus rapprochées du point d'intervention sont restées intactes.

(La consolidation du fémur fut obtenue ultérieurement, à la suite de l'évidement du cal).

OBSERVATION II

L..., blessé, une première fois, *septembre* 1914. — Lésion superficielle de la clavicule droite.

Guérison rapide par cicatrisation libre, sans aucune complication.

Mai 1915. — Deuxième blessure : fracture de jambe g. par e. o. Consécutivement, pseudarthrose du péroné par perte de substance, pas d'impotence fonctionnelle, le tibia étant consolidé mais l'extrémité du fragment inférieur du péroné présente un point d'ostéite qui entretient une fistule.

Septembre 1915. — Intervention : résection de la pointe du péroné nécrosée, pansement sans suture, suites absolument normales du foyer opératoire.

Cinq jours après cette intervention, le blessé présente, au niveau de la cicatrice superficielle de la région claviculaire, datant d'un an, un abcés qu'on incise et qui se ferme rapidement. Il est à noter que cette blessure de la région claviculaire était si peu importante, qu'en aucun moment, pendant la campagne, elle n'avait gêné le port du sac.

OBSERVATION III

B..., blessé le 26 *septembre* 1915. — Plaies de l'avant-bras droit, fracture humérus droit, partie inférieure, par balle : le

projectile a passé en séton. L'orifice d'entrée est à la face postéro-externe, l'orifice de sortie, à la face postéro-interne du bras.

Débridement et nettoyage chirurgical des plaies de l'avant-bras. Esquillectomie de l'humérus.

Décembre 1915. — Les plaies sont cicatrisées, pseudarthrose de l'humérus

22 *mars* 1917. — Intervention pour combattre la pseudarthrose. Ostéosynthése en foyer aseptique. On utilise comme voie d'accés, une incision passant au niveau de l'orifice d'entrée de la balle, antéro-externe.

1er *avril* 1917. — Soit 9 jours après l'intervention, le blessé a de la température et souffre de l'avant-bras. Au niveau d'une cicatrice de l'avant-bras (interne) une fistule s'est ouverte, il s'écoule du pus bien lié. On agrandit cette fistule ; aucun corps étranger : l'abcès est directement sous-cutané.

L'examen montre qu'il n'y a aucune communication entre l'abcès nouveau et la plaie opératoire du bras qui est cicatrisée par première intention et dont on peut enlever les fils de suture

OBSERVATION IV

F...., blessé le 29 *octobre* 1915 par balle. — Fracture humérus gauche.

Le projectile a passé en séton et provoqué un gros éclatement osseux. Psendarthrose consécutive à une esquillectomie.

9 *mai* 1917. — Ostéosynthèse en foyer cicatrisé et aseptique.

2 *aout* 1917. — Ablation de la plaque d'ostéosynthèse. La cicatrisation de la plaie opératoire est totale au bout de quinze jours. La pseudarthrose, quoique bien moins accentuée, persiste cependant. Le blessé est mis au massage pour assouplir les cicatrices et diminuer l'atrophie musculaire. A aucun moment, la plaie ne s'est rouverte : il n'y a eu ni douleur ni phénomènes d'irritation.

20 *octobre* 1917. — C'est-à-dire, près de trois mois après la dernière intervention, et deux ans après la blessure, le blessé fait dans un escalier, une chute sur le coude du côté malade. Petite ecchymose à peine visible au niveau du point de choc, éloigné du foyer de pseudarthrose, sans aucune érosion de la peau. Pas de douleur spontanée ni provoquée.

22 *octobre* 1917. Soit le surlendemain, température légère ; rougeur au niveau de la cicatrice opératoire : une fistule s'ouvre spontanément. On en profite, étant donnée la persistance d'une légère mobilité anormale, pour faire une nouvelle ostéosynthèse, au cours de laquelle, on ne trouve aucun sequestre, aucune

lésion osseuse, rien pouvant justifier une nouvelle suppuration.

A la suite de cette intervention, le blessé ne présenta ni phénomène septique, ni température, ni infection locale. La consolidation fut ultérieurement obtenue.

Il s'agit donc, très probablement, d'un cas de microbisme latent, réveillé à l'occasion d'un léger traumatisme de voisinage, mais cependant à distance du siège de la lésion primitive.

CHAPITRE III

Parfois, il est utile d'utiliser l'infection, lorsqu'elle existe, et même de la provoquer dans une certaine mesure.

Au temps d'avant-guerre, époque heureuse d'aseptie à outrance, cette proposition eût risqué d'être taxée d'hérésie sinon de blasphème. La guerre a forcé la chirurgie à se souvenir que l'aseptie est un idéal qui n'est pas toujours réalisable. Elle a fait plus ; et nous a montré que :

« On a souvent besoin d'un plus petit que soi ».

En sorte qu'il a bien fallu après des tâtonnements sans nombre, redécouvrir Ollier qui avait su « apprivoiser le pus ». Lorsque, le 24 janvier 1917, en la Séance de la Société de Chirurgie de Paris, notre Maître, M. le Pr Tixier, présenta les observations de vingt-deux blessés atteints de pseudarthrose de l'humérus, traités par l'ostéosynthèse en foyer suppurant, il y eut un peu d'étonnement et beaucoup de scepticisme. Cependant, sur ces vingt-deux cas, on relève dix-sept consolidations parfaites, ce qui, on l'avouera, est un remarquable pourcentage, étant donné que les blessés dont il s'agit, loin d'être sélectionnés, avaient, presque tous, échappé à grand peine, à quelque amputation ou désarticulation antérieure.

Le même auteur, a présenté, à la même Société, le 17 octobre 1917, deux blessés atteints de pseudorthroses des deux os de l'avant-bras, dont voici relevé le compte-rendu et dont nous avons eu, personnellement l'heur de constater les excellents résultats fonctionnels :

OBSERVATION I

S..., 24 ans, fracture esquilleuse, par balle, à l'avant-bras droit le 21 septembre 1914 :

1re suture osseuse, à la phase aseptique, *en février* 1915 : insuccès.

2e intervention avec suture, *en juin* 1915 : insuccès.

3e intervention le 5 *décembre* 1915 (P. Tixier) plaque sur le radius et sur le cubitus : Consolidation.

En *avril* 1916. — Fracture traumatique du radius. On replace la plaque du radius avec fixation, à l'aide de fils métalliques. Guérison parfaite et définitive. Ablation de tout l'appareillage interne le 18 janvier 1917.

OBSERVATION II

L..., 24 ans, fracture comminutive, de l'avant-bras par éclat d'obus, le 8 juillet 1915, au 1/3 inférieur.

Deux interventions successives, en *juillet* et *septembre* 1915. Un chirurgien pratique, d'une façon parfaite, la suture en terrain aseptique. Insuccès complet.

En septembre 1916. — Seize mois après la blessure, il existe une pseudarthrose absolue, organisée, non douloureuse, des deux os de l'avant-bras.

Le 25 novembre 1916. — Ostéosynthèse avec plaque (Pr Tixier), Premier pansement, 26 jours après l'intervention. Consolidation. Guérison parfaite constatée le 12 avril 1917, lorsqu'on enlève les plaques et les sutures.

Chez ces deux malades, la suture osseuse, avec fermeture totale des plaies aseptiques, n'avait déterminé aucune consolidation, ainsi que l'indiquaient les radios.

Les os étaient effilés au niveau du foyer de fracture, sans aucune réaction ostéogénique. Chez ces blessés, j'ai appliqué de larges plaques fixées par des ligatures perforantes et, de propos délibéré, j'ai maintenu une certaine béance des lèvres de la plaie, en laissant pointer à l'extérieur, les extrémités des fils fixateurs de la plaque. De gros bourgeons inflammatoires se sont développés autour de ces fils, tandis qu'une poussée ostéogénique intense se produisait autour des fragments. Des cals volumineux et solides, ont réuni bientôt les fragments.

Donc, dans certains cas de stérilité constatée de l'ostéogénèse, un certain degré d'inflammation au niveau de la plaie opératoire, favorise la guérison de pseudarthroses paraissant irrémédiables. » (Tixier).

Qu'on ne croie pas qu'il s'agisse là, de quelques-unes de ces belles exceptions chirurgicales qu'on prend plaisir à mettre en évidence et dont la rareté fait toute la valeur. Nous avons suivi pendant trop longtemps, tant à Lyon qu'à Paris, les services de M. le Pr Tixier, pour savoir que cette technique qu'il préconise, lui chirurgien d'ordinaire si minutieusement préoccupé d'asepsie, il l'a appliquée avec succès sur un nombre trop éloquent de blessés, pour qu'on puisse formuler le moindre doute à l'égard de la valeur de la méthode.

Au reste, Ollier, qui se trouvait dans des conditions très sensiblement analogues à celles qu'a créées la guerre, avait parfaitement constaté cette action ostéogénique dûe à l'infection limitée :

« *La suppuration annihile les propriétés ostéogéniques dans les lambeaux du périoste transplanté, mais c'est parce qu'elle empêche la greffe, et amène la destruction du lambeau lui-même. Le pus ne vient pas, dans ce cas, du périoste ; il vient des tissus au milieu desquels il a été placé. Après les fractures compliquées, la suppuration retarde l'ossification, mais elle ne l'empêche pas ; elle la surexcite au contraire, puisque c'est dans ces cas-là qu'on observe les cals les plus volumineux.*

La même chose a lieu, dans les gaines périostiques, après l'ablation de l'os. La suppuration n'empêche l'ossification, que si le périoste a été détruit par la violence de l'inflammation ; dans le cas contraire, quand la suppuration est modérée, elle est sans influence fâcheuse. Elle surexcite même l'activité formatrice du périoste et le résultat final est souvent plus avantageux que celui qu'on observe après la réunion immédiate de la plaie. » (Ollier).

Nous avons, d'autre part, avec le Dr Destot, pratiqué, pendant de longs mois, des interventions orthopédiques

sur des sujets pour la plupart recueillis à des consultations d'expertise avant proposition de réforme ; par conséquent sur des blessés très anciens dont l'infirmité semblait définitive. Et, grâce à cette technique de l'irritation périostique par infection légère, nous avons pu, chez ceux qui ont accepté l'intervention, obtenir des consolidations là où les essais antérieurs avaient échoué.

Mais ici, comme pour beaucoup de phénomènes biologiques, il y a une question de degré qu'il faut savoir apprécier et qui n'est le fait que de l'expérience clinique. Il est évident qu'une suppuration intense, ou d'une virulence très grande, aboutit à des résultats totalement contraires à l'irritation périostique que l'on recherche. C'est donc à la fois une question de quantité et de qualité du pus ; mais c'est aussi beaucoup une question de technique et nous nous efforcerons, dans le cours de ce travail, d'indiquer quels paraissent être les procédés les meilleurs pour obtenir pratiquement la consolidation d'une pseudarthrose par excitation ostéogénique ostéopériostique.

Peut-être, voudra-t-on objecter que ce phénomène d'irritation que nous avons taxé de phénomène infectieux est bien une manifestation irritative, mais non pas infectieuse. Nous ne croyons pas utile d'insister sur cette objection : un foyer traumatique qui ne se ferme pas, ou qu'on ne laisse pas se fermer, est forcément, en chirurgie de guerre, un foyer infecté. Du reste, s'il ne l'était pas primitivement, il ne tarderait pas à la devenir secondairement, ce qui revient au même dans le problème qui nous occupe.

Faut-il admettre, d'après ce qui précède que le traitement des pseudarthroses, en général nécessite, à notre sens, un certain degré d'infection du milieu ? Cette conclusion serait fausse dans son absolutisme. Il nous a semblé utile de montrer que, loin d'être toujours un ennemi, le facteur infectieux pouvait être, dans cette

chirurgie orthopédique, un adjuvant précieux. Mais il y a loin de l'utilité à la nécessité et si, comme ailleurs, il faut en matière chirurgicale, savoir sacrifier parfois un idéal à un résultat pratique, il ne s'ensuit nullement que l'idéal ne soit quelquefois réalisable. Il y a, heureusement, en chirurgie osseuse réparatrice, de nombreux cas où les procédés opératoires aseptiques sont applicables. C'est une question de choix qui ne peut se résoudre qu'à propos de chaque blessé en particulier et se trouve sous la dépendance d'une foule de circonstances impossibles à cataloguer. Cependant, il existe, parmi les pseudarthroses, certains groupes pathologiques assez bien définis pour être susceptibles de répondre à de communes indications de traitement. Mais, avant d'en aborder l'étude, il est indispensable de connaître :

1° Les phénomènes cliniques qui accompagnent la constitution des différentes formes de pseudarthroses.

2° Les phénomènes cliniques qui accompagnent les différents modes de traitement des pseudarthroses.

CHAPITRE IV

Etude des différentes formes de pseudarthroses

Définition. — Il faut tout d'abord définir le terme pseudarthrose : C'est *l'absence définitive de consolidation spontanée d'une fracture.*

Ainsi se trouvent éliminés les retards de consolidation, fractures dont la guérison nécessite un laps de temps anormalement long, mais se fait cependant spontanément.

Pour ne pas contrevenir à la coutume, nous rangerons sous le terme générique de pseudarthroses, les vastes pertes de substance osseuse, bien qu'elles ne répondent guère à l'étymologie du mot.

Etiologie. — En chirurgie de guerre, les pseudarthroses relèvent d'étiologies diverses que l'on peut diviser en deux grandes catégories :

1° Causes d'ordre général.
2° Causes d'ordre local.

1° *Causes d'ordre général.*

Ce sont les mêmes que pour les fractures ordinaires : syphilis, insuffisance thyroïdienne, ostéopsatyrosis, etc. Cependant, elles doivent être beaucoup plus rarement invoquées, à cause de la sélection militaire qui élimine, en grande partie, certaines d'entre elles : ostéomalacie, rachitisme, etc., et complètement certaines autres : grossesse. Il n'y a pas à insister sur elles. La pseudarthrose est liée dans ce cas à une insuffisance de pouvoir ostéogénique qui est lui-même sous la dépendance d'un état pathologique général.

Mais, en dehors d'un de ces états pathologiques, il faut remarquer que certains sujets ont une prédisposition à faire des pseudarthroses ; et l'on peut dire, qu'alors, celles-ci sont sous la dépendance d'un état physiologique. On sait combien le pouvoir ostéogénique varie avec l'âge ; il varie aussi suivant les individus, d'après des conditions difficiles à préciser : les blonds, les glabres sont, semble-t-il, dans des conditions pathologiques analogues, plus enclins que d'autres à la pseudarthrose.

2° *Causes d'ordre local.*

On peut les diviser en :

A. *Causes communes aux fractures simples et aux fractures de guerre.*

a) Interposition musculaire.
b) Mauvaise réduction.

B. *Causes spéciales aux fractures de guerre.*

a) Perte de substance osseuse.
b) Infection.

A. *Causes communes.*

a) Interposition musculaire.

Elle est rare dans les fractures de guerre. En effet, dans la plupart des cas, on est intervenu après la blessure pour pratiquer le nettoyage chirurgical du foyer de fracture. Les tissus ont été débridés, les fragments osseux libérés. Les seules interpositions que l'on rencontre pratiquement sont des interpositions musculaires partielles et secondaires, par rétraction cicatricielle des tissus de voisinage. La cicatrice est enfoncée entre les extrémités osseuses ; mais dans ce cas, qui est très fréquent, l'interposition n'a pas provoqué la pseudarthrose ; elle s'est constituée, petit à petit, en même temps qu'elle. Les deux processus, musculaire et osseux, ont évolué simultanément pour aboutir à

un type, où les extrémités des fragments squelettiques sont noyées dans du tissu de sclérose musculaire.

b) Mauvaise réduction.

Si l'on entend par bonne réduction d'une fracture, le rétablissement de la continuité squelettique dans sa forme et ses rapports normaux, on peut dire que la plupart des pseudarthroses sont consécutives à de mauvaises réductions. Aussi bien, faut-il éliminer de ce cadre, les pertes de substance étendues et ne retenir que les réductions défectueuses dûes, non pas à une diminution de longueur des leviers osseux, mais à la non reposition de leurs fragments bout à bout suivant leurs axes normaux. C'est ainsi que les chevauchements, les bascules, le décalage des fragments, sont à l'origine

Pseudarthrose de l'humérus par défaut de réduction — bascule du fragment inférieur.

d'une foule de pseudarthroses, lorsqu'on n'a pas eu soin de les corriger. Du reste, dans certains cas, cette correction faite tardivement pourra suffire à guérir quelques fractures sans tendance à la consolidation et qui eûssent,sans aucun doute, abouti à la pseudarthrose. Nous entendons correction par simples manœuvres externes : il nous est arrivé, par exemple, d'obtenir ainsi la consolidation d'un radius qui semblait pseudarthrosé, par une simple réduction de l'avant-bras en supination. Il ne faut pas confondre les défauts de réduction initiale avec les déformations secondaires qui se produisent à la suite de pseudarthroses, surtout dans les cas de perte de substance, et que nous étudierons plus loin. Ceux-là sont la cause ; celles-ci ne sont que l'effet du défaut de consolidation.

B. *Causes spéciales aux fractures de guerre*

a) Perte de substance osseuse.

C'est, sans contredit, l'étiologie du plus grand nombre des pseudarthroses, en chirurgie de guerre. Ces pertes de substance sont dûes soit au traumatisme lui-même qui a fait éclater l'os et en a dispersé les fragments, soit à l'action chirurgicale consécutive.

Nous savons que l'esquillectomie est parfois le seul procédé pour désinfecter suffisamment un foyer de fracture et sauver un membre, de même que l'amputation est souvent le seul procédé pour sauver un blessé ; mais on en a certainement abusé et il faut s'élever contre l'esquillectomie *systématique, large et immédiate.*

En général, beaucoup des esquilles que l'on enlève eussent été susceptibles de conserver leur vitalité. Il ne faut pas oublier que même celles qui s'éliminent secondairement sont souvent utiles par le rôle d'excitant ostéogénique qu'elles jouent. En tous cas, lorsqu'il n'y a pas d'indication d'urgence, on n'est pas en droit de pratiquer (même sous-périostée) l'ablation de toutes les esquilles libres et adhérentes, comme l'a pré-

conisé M. Leriche. Il s'est appuyé, pour légitimer cette pratique, sur les travaux d'Ollier. Or, Ollier a émis la loi suivante : « *La reproduction est moins abondante, proportionnellement à l'étendue de la gaîne périostique isolée, après les ablations totales qu'après les ablations partielles. Moins la portion enlevée est grande, relativement au volume de l'os entier, plus la reproduction est complète.* » (Ollier).

D'ailleurs, nous ne pensons pas, quelles que soient les discussions d'ordre théorique, que : « *La thérapeutique chirurgicale sur beaucoup de questions, en est arrivée à ce point qu'une opération est assimilable à une expérience de physiologie.* » ni que « *une fois déterminées les conditions de l'expérience, elle doit arriver infailliblement à un résultat connu* ». (Leriche).

On ne sait vraiment qu'admirer plus de ce déterminisme extra-lucide ou de l'infaillibilité qui en résulte. Aussi, estimons-nous qu'il eût peut-être été préférable que certains chirurgiens de l'avant, fissent preuve de moins « *d'esprit de système* » alors même que le système fût bon et, au risque d'encourir la honte d'un « *dilettantisme opératoire* », laissassent en place quelques-unes de ces esquilles que les chirurgiens de l'arrière retrouvaient dans la poche de leurs blessés, non sans déplorer le « *radicalisme réellement conservateur* » de ceux qui les y avaient fait passer.

Bien plus à condamner encore, sont les résections diaphysaires étendues portant sur la totalité de la circonférence osseuse. Nous supposons que chez un bon nombre des blessés que nous avons observés, la résection suivie de perte de substance, ne fut pas sous-périostée, bien que nous n'en ayons pas la preuve. L'eût-elle été que nous ne croyons pas que la reconstitution osseuse eut pû se produire de façon complète. Et ceci se comprend, si l'on songe que l'idée qui a fait préconiser ces esquillectomies ou résections primitives, n'était autre qu'une idée prophylactique, dont l'appli-

cation devait théoriquement aboutir à l'élimination absolue de l'infection. Laissons la parole à M. Leriche :

« *Pour que rien ne modifie l'évolution réparatrice de la plaie « en expérience »* (1), *il ne faut pas que l'infection puisse fausser les résultats, en apportant de graves inconnues, il est d'absolue nécessité qu'on débride assez précocement pour réaliser à coup sûr la prophylaxie des infections qui menacent toutes les plaies de guerre.* »

(Leriche).

Nous savons bien qu'on compte, pour la reconstitution osseuse secondaire, sur l'irritation « traumatique » du périoste. Mais nous ne pensons pas qu'elle soit suffisante dans les cas de perte de substance diaphysaire un peu étendue.

Ollier a dit encore :

« *Le périoste des os spontanément enflammés est plus propre à la reproduction que le périoste d'un os sain qu'on isole par une résection pratiquée* immédiatement après une lésion traumatique. *Ce fait clinique que nous vérifierons plus tard, est parfaitement d'accord avec notre théorie générale de l'irritation* (Ollier).

Faut-il invoquer d'autres témoignage plus récents ? Le 24 octobre 1917, à la Société de Chirurgie de Paris, à propos d'une communication de M. Routier, mettant en garde les chirurgiens du front contre les esquillotomies primitives systématiques, trop larges et trop radicales, M. Vallas, s'est exprimé ainsi :

« *Je suis heureux de saisir l'occasion de la communication de M. Routier, pour dire que je partage absolument son avis concernant les esquillotomies larges primitives dans les fractures compliquées. On a, aujourd'hui, de la tendance à exagérer cette pratique et je suis persuadé que l'on court ainsi au devant de troubles fonctionnels graves dont le dernier terme est la pseudarthrose. Toute esquille mobile, absolument dénudée, doit être enlevée comme un corps étranger voué à la mortification. Mais*

(1) Il s'agit de blessures de guerre.

il faut garder avec soin, toute portion osseuse encore adhérente, encore recouverte de périoste et capable par conséquent de concourir à la reconstitution fonctionnelle. C'était d'ailleurs l'avis de mon Maître Ollier qui enseignait cette doctrine, non seulement pour les cas traumatiques, mais même pour la question si controversée alors, de la résection totale des diaphyses dans les cas d'ostéomyélites aiguës. » (Vallas).

Et M. le Pr Broca, condamne, en ces termes, lui aussi ce « *principe qu'on a voulu poser : enlever tout de suite, pour prévenir l'infection les esquilles non adhérentes et adhérentes, en conservant le manchon périostique, sans lui laisser le temps de perdre, par suite de l'infection, ses propriétés ostéogéniques ; c'est cette doctrine que j'ai toujours cru mauvaise, et je croyais bien qu'elle était en contradiction avec l'enseignement d'Ollier.* »
(Brocca)

La petite statistique que nous pouvons apporter concorde formellement avec l'opinion de ces différents maîtres. En effet, sur 280 cas de pseudarthroses dont nous avons consigné les observations, 190 fois nous trouvons à l'origine l'esquillectomie large et immédiate. Nous ne prétendons pas que 190 fois, elle ait été la cause directe, mais il y a, pour le moins, une coïncidence et elle est troublante. Nous nous contenterons de citer à l'appui de nos dires, quelques observations, succintement résumées. Nous les avons choisies seulement parmi celles concernant des blessés chez lesquels nous étions sûrs que l'esquillectomie avait été pratiquée strictement suivant la méthode préconisée par M. Leriche. Et l'on conçoit que cette certitude ne puisse être acquise qu'à la condition de savoir quelle était la provenance des blessés et quel était le chirurgien qui les avait opérés ; à la condition aussi qu'ils possédassent dans leur dossier d'évacuation une épreuve radiographique exécutée avant l'acte opératoire primitif, seul document contrôlable.

OBSERVATION I

B. Em..., blessé le 1er *octobre* 1915, par balle, fracture esquilleuse du tibia au 1/3 moyen : esquillectomie large immédiate (dans les 24 heures), sous périostée. Immobilisation en appareil plâtré. Pas de consolidation : pseudarthrose avec perte de substance de 4 cm. ½ environ.

1er *mai* 1917. — Pseudarthrose persiste, après de nombreux essais de traitement. Impotence fonctionnelle absolue.

OBSERVATION II

B... J..., blessé le 12 *septembre* 1916 par balle. — Fracture esquilleuse des deux os de la jambe gauche. Esquillectomie sous-périostée immédiate avec régularisation des deux extrémités fragmentaires qu'on tente de rapprocher.

30 *mars* 1917. — Péroné consolidé avec un chevauchement considérable, pseudarthrose du tibia avec raccourcissement de 7 centimètres. (La consolidation a été ultérieurement obtenue, par ostéosynthèse, avec persistance du raccourcissement).

OBSERVATION III

C... J..., blessé le 21 *juillet* 1916, par balle. — Fracture par éclatement de l'humérus, esquillectomie large immédiate (étant donné l'éclatement, portant sur une grande hauteur, il est probable que l'esquillectomie n'a pas été réellement sous-périostée).

1er *mai* 1917. — Perte de substance de l'humérus de 17 cm. environ. La radio montre de petits points ossifiés inter-fragmentaires isolés ; sans doute des ilôts d'os de néo-formation dûs à la prolifération limitée de débris périostiques).

OBSERVATION IV

G... X..., blessé le 12 *juillet* 1916 par balle. — Eclatement de l'humérus droit. Simples plaies d'entrée et de sortie du projectile punctiformes. Malgré cela, esquillectomie préventive sous-périostée immédiate.

Mai 1917. — Pseudarthrose consécutive, la perte de substance est de 6 centimètres environ.

OBSERVATION V

F... F..., blessé le 25 *septembre* 1915 par e. o. — Fracture

esquilleuse de l'humérus gauche esquillectomie large, immédiate, sous-périostée.

1er *mars* 1917. — Bras en fléau, perte de substance de 7 cm. environ

OBSERVATION VI

L..., blessé en *novembre* 1916. — Fracture du cubitus par e. o. Esquillectomie sous-périostée immédiate.

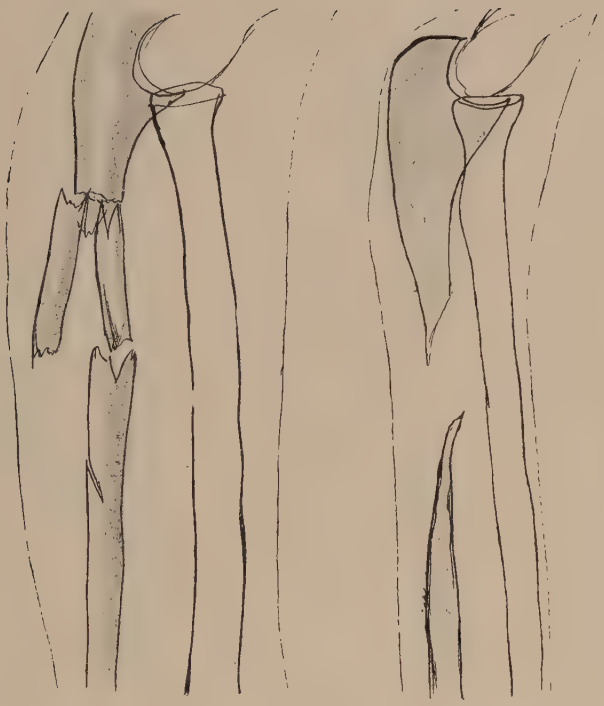
Juin 1917. — Pseudarthose consécutive, représentée ci-dessous.

OBSERVATION VII

L..., blessé le 9 *novembre* 1916, fracture comminutive du cubitus par balle. — Esquillectomie sous-périostée immédiate.

Janvier 1917. — Perte de substance consécutive, représentée ci-dessous.

Esquillectomie du cubitus — Résultat.



Esguillectomie du cubitus — Résultat.

b) Infection.

Le rôle de l'infection, dans la constitution de certaines pseudarthroses est évident : les extrémités osseuses, sous l'influence d'une suppuration excessive, s'effilent « comme des sucres d'orge trop sucés » (Destot). Ce sont donc des pseudarthroses par osteïte raréfiante et condensante des extrémités fragmentaires. Mais il faut considérer que toute infection n'aboutit pas à un défaut d'activité ostéogénique. Bien au contraire, nous avons dit qu'il existe des osteïtes proliférantes dûes à l'irritation par infection limitée, et que l'ostéomyélite post-traumatique, aboutit à l'augmentation de volume de l'os. Du reste, ces deux phénomènes qui semblent contradictoires peuvent s'associer, et l'on voit fréquemment s'organiser des pseudarthroses au milieu d'un gros cal infecté et fongueux.

Pseudarthrose par infection. — Effilement des deux fragments

Nous leur avons consacré notre premier chapitre et n'y reviendrons pas.

Symptomatologie.

Les symptômes généralement cités des pseudarthroses, sont :

1° persistance de la mobilité anormale ;

2° absence de crépitation osseuse ;

3° impotence fonctionnelle plus ou moins marquée ;

4° absence de douleur ;

5° signes radiographiques.

Nous n'insisterons pas sur les trois premiers symptômes qui nous semblent constants et faciles à reconnaître.

Le quatrième : absence de douleur, attirera davan-

tage notre attention. Il entre en effet, dans la définition de presque tous les auteurs et, dernièrement, dans sa thèse (1), Dunet a défini la pseudarthrose : « *Un trouble de consolidation, caractérisé par la mobilité anormale des fragments d'une fracture et la cessation de tout travail ostéogénique se traduisant par une indolence parfaite au foyer de fracture.* » On voudra bien remarquer que dans la définition que nous avons donnée plus haut, de la pseudarthrose, nous avons passé sous silence ce symptôme : indolence. C'est qu'en effet, il existe des pseudarthroses douloureuses. Mais avant d'aborder l'exposé de cette proposition, il est de toute nécessité d'étudier préalablement quels sont les signes radiographiques généraux des pseudarthroses ; car, l'un du moins, parmi ceux-ci, se trouve intimement lié au facteur : douleur.

Etude radiographique

Nous n'entendons pas signaler ici l'immense variété des formes de pseudarthroses que révèle la radiographie ; nous envisagerons seulement, dans ce chapitre, les symptômes radiographiques qui peuvent accompagner n'importe quelle pseudarthrose : la distance plus ou moins considérable qui sépare les fragments, l'absence de cal, les variations dans l'organisation ou la densité du tissu osseux.

Les pseudarthroses de la portion moyenne de la diaphyse des os longs apparaissent souvent de la façon suivante : les extrémités de chacun des fragments sont effilées en « fer de flèche » dont la base élargie forme une virole plus ou moins complète. Ces extrémités effilées sont opposées par leur pointes, comme deux charbons de lampe à arc et apparaissent sur le cliché avec une teinte plus foncée que celle du reste de l'os, ce qui indique qu'il s'agit d'os mortifié, éburné, en un mot plus ou moins séquestré. Cette forme est

(1) Dr Dunet (Charles) Thèse de Lyon, 1918.

l'indice d'une pseudarthrose dont l'étiologie relève d'une suppuration vive ou abondante et répond aux « sucres d'orge trop sucés » que nous avons signalés plus haut.

Dans les cas de grosse perte de substance osseuse, les fragments peuvent être entourés d'ostéophytes et la distance qui les sépare empêcher seule la consolidation. Cette forme se voit très souvent, puisque c'est celle qui résulte de l'esquillectomie primitive large.

Enfin, il est une troisième forme, la forme compliquée d'ostéomyélite infectieuse, dans laquelle apparait un cal fistuleux, fongueux, lézardé, que nous avons décrit plus haut.

Toutes ces catégories sont susceptibles de s'accompagner d'une décalcification osseuse qui est surtout marquée dans la portion du squelette sous-jacente à la pseudarthrose. Cette « ostéoporose » se traduit radiologiquement, par une transparence au rayon X beaucoup plus marquée que normalement, de la charpente osseuse qui, sur le cliché, se dessine comme une masse pâle que limite un trait noir plus accentué, comme si l'on avait tracé les contours osseux d'une ligne de crayon plus gras.

Ostéoporose simple consécutive à une pseudarthrose double de l'avant-bras
(Remarquer la netteté des contours osseux qui sont comme bordés d'une ligne plus noire)

Pour commun que soit ce phénomène, il ne possède

pas une individualité absolue et, quelle qu'en soit la nature (que pour notre part nous supposons sous la dépendance d'une dénutrition dûe à des troubles circulatoires), rentre dans la catégorie plus générale des troubles ostéotrophiques port-traumatiques. A cette classe appartiennent tous les processus de décalcification qui peuvent accompagner un traumatisme même bénin du squelette, et dont les conséquences ne sont souvent pas en rapport avec la lésion causale. Ils ne sont donc pas liés essentiellement aux pseudarthroses. La variété la plus connue est bien celle décrite par Südeck (depuis par Delorme) et de laquelle il y a peu à dire, sinon qu'elle a été considérée par certains auteurs comme d'un pronostic défavorable dans le traitement des pseudarthroses qu'elle accompagne. Or, à un degré plus ou moins marqué, la décalcification de la partie du squelette sous-jacente à la lésion est la règle et nous ne connaissons qu'un moyen de la faire rétrocéder : c'est de soigner la pseudarthrose elle-même. Il est remarquable de constater la rapidité avec laquelle à la suite, soit d'une ostéosynthèse, soit d'une greffe, disparaît peu à peu cette ostéoporose et le fait est facile à mettre en évidence, si l'on a soin de faire une série de clichés périodiques : ils montreront que bien avant même que la consolidation soit obtenue, la recalcification progressive du squelette a lieu. Il semble qu'elle se produise, alors même que la consolidation n'est pas réalisée à la suite de l'intervention (sans doute l'acte opératoire qui n'a pas provoqué un travail suffisant de reconstitution osseuse, a cependant permis un meilleur apport nutritif aux éléments squelettiques sous-jacents, mais ce n'est là qu'une grossière hypothèse). Un des caractères de l'ostéoporose commune, dite de Südeck, est qu'elle ne s'accompagne d'aucun phénomène sensitif.

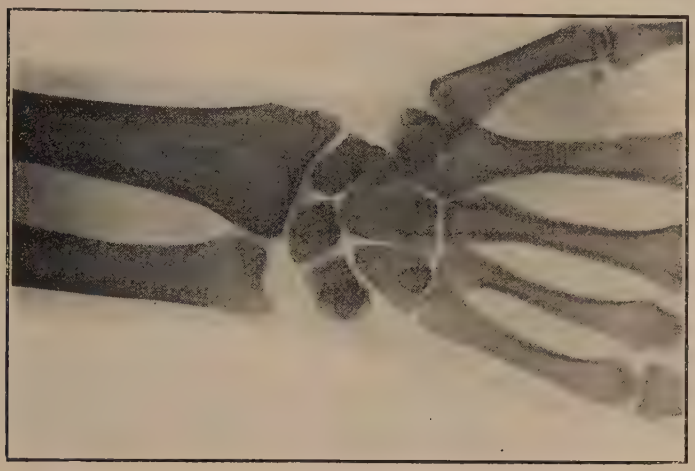
Mais, en dehors de la décalcification de Südeck, il existe une forme particulière de cette lésion, qui a été décrite autrefois par des auteurs Lyonnais, sous le nom

d'« ostéotrophie traumatique » L'allure clinique en est bien différente ; au lieu, comme l'ostéoporose simple de ne se traduire par aucun phénomène apparent, en dehors de l'image radiographique, elle s'accompagne parfois de troubles trophiques divers, et toujours de troubles sensitifs marqués. On l'a vue succéder à une simple entorse du pied, à un traumatisme de l'extrémité inférieure de l'avant-bras, si minime que la montre-bracelet du malade ne fut ni brisée ni arrêtée par le choc. Les deux symptômes pathognomoniques initiaux, sont toujours la douleur associée à la décalcification. Plus tard on peut voir apparaître des troubles trophiques : œdème, ongles cannelés, mais ils ne sont pas constants. Il existe parfois, à ce stade une atrophie concommittante des muscles, mais toutes les réactions électriques et cliniques du système neuro-musculaire restent normales : jamais de D R. ; contractilité conservée ; reflexes normaux.

La douleur est rarement spontanée, mais elle est violemment provoquée par la palpation ou les mouvements qui arrachent des cris au malade. La décalcification apparaît à la radiographie. Il est très difficile de la distinguer de celle de l'ostéoporose commune, dans les cas légers. Cependant, un œil exercé pourra faire le diagnostic différentiel : les travées osseuses ne se distinguent pas ; les contours osseux n'apparaissent pas nets et ne sont pas délimités par un trait foncé régulier. L'image présente, dans son ensemble, l'aspect flou d'un cliché qui n'est pas au point.

L'étiologie de ces troubles est obscure et n'est pas sous la dépendance d'une affection générale connue : ils semblent survenir avec prédilection chez les alcooliques ; sans doute faut-il invoquer pour les expliquer, un processus irritatif à point de départ médullaire : Ollier avait déjà fait remarquer que le tissu osseux, en face de l'irritation produite par un traumatisme, pouvait se comporter « comme un tissu mou », se vasculariser, s'ossifier, et sa substance calcaire dis-

paraître. L'infection ne peut être invoquée pour cause,



Main saine

Main malade

Ostéotrophie port-traumatique douloureuse

(Remarquer l'aspect flou du squelette du côté malade)

puisque les troubles ostéotrophiques douloureux peuvent succéder à un traumatisme fermé.

Or, cette ostéotrophie post-traumatique douloureuse vient compliquer parfois une pseudarthrose et c'est pourquoi, nous avons dit plus haut qu'il existait des pseudarthroses douloureuses. L'observation suivante appuie cette affirmation :

OBSERVATION

M... F..., 36 ans, blessé par e. o. le 12 *avril* 1916, fracture comminutive de l'humérus. — Esquillectomie immédiate.

Janvier 1917. — Pseudarthrose consécutive. — Cette pseudarthrose présente un caractère spécial : douleur à la palpation et aux mouvements provoqués. La pression, au niveau du foyer osseux est intolérable. Il n'y a pourtant aucune tendance à la fistulisation, aucune irritation locale. La cicatrisation de la plaie qui est totale, s'est faite normalement. La radio montre une décalcification très marquée du squelette, sans que les extrémités osseuses soient effilées ; il y a même eu un certain travail ostéogénique au niveau des fragments, qui montre que l'activité ostéopériostique n'a pas été abolie par la blessure. — L'articulation du coude est enraidie.

25 *juillet* 1917. — L'intervention montre que les deux fragments qui sont séparés par du tissu fibreux cicatriciel ne sont ni effilés, ni éburnés. Les extrémités osseuses sont, au contraire, sur une hauteur de trois à quatre centimètres, réduites à une simple coque tellement mince qu'il est impossible, soit de les saisir avec un davier, soit de les ruginer sans les effondrer. Cependant on tente une ostéosynthèse et ce n'est qu'à grand peine qu'on arrive à visser tant bien que mal une très longue plaque de Lambotte.

Cicatrisation de la plaie opératoire par première intention.

17 *octobre* 1917. — Ablation de la plaque et des vis. La consolidation est obtenue ; la douleur spontanée et provoquée a complètement disparue.

La radio montre une recalcification complète du squelette.

Pour combattre la raideur articulaire du coude, le blessé est mis ultérieurement au massage et les mouvements sont récupérés peu à peu, sans que la consolidation de la pseudarthrose soit compromise et sans que réapparaissent les douleurs.

Bien que les cas de ce genre nous semblent exceptionnels, nous n'avons pas cru devoir en faire abstraction, puisque l'indolence est un facteur considéré comme tellement constant dans les pseudarthroses qu'on en fait habituellement un symptôme différentiel.

CHAPITRE V

Phénomènes cliniques qui accompagnent les différents modes de traitements des pseudarthroses

Dans ce chapitre, nous ne poserons pas d'indications précises de traitement, car nous estimons qu'elles dépendent de la mécanique particulière à chaque membre; le seul but d'un traitement orthopédique étant le rétablissement d'une fonction. Aussi, considérerons-nous seulement ici, l'évolution d'une pseudarthrose opérée au point de vue des modifications que subit la lésion squelettique à la suite de l'intervention.

Les divers moyens que l'on a employés pour le traitement des pseudarthroses, ont presque tous une double modalité d'action suivant qu'ils s'accompagnent ou non d'infection du milieu. Ces deux catégories chirurgicales ne doivent pas correspondre à deux procédés définis, l'un aseptique, l'autre septique, mais à deux processus d'évolution que nous distinguerons :

1° Dans l'ostéosynthèse ;

2° Dans la greffe.

(Avant d'étudier ces deux principales méthodes opératoires : ostéosynthèse et greffe, il nous faut rappeler qu'elles ne constituent pas les deux seuls moyens d'obtenir la consolidation d'une pseudarthrose. Nous avons déjà dit, au cours de ce travail, que le traitement d'une ostéomyélite concommittante, la réduction en bonne position de fragments déplacés, le fait d'aviver des extrémités osseuses dénudées ou atteintes d'ostéite, l'ablation chirurgicale d'esquilles mortifiées étaient susceptibles, à eux seuls, de la provoquer.)

1° *Ostéosynthèse.*

L'ostéosynthèse est une intervention sanglante qui a pour but de coapter directement des fragments osseux et d'en maintenir la coaptation à l'aide de corps étrangers qui les unissent.

Nous n'entrerons pas dans les détails des innombrables procédés opératoires décrits : ligatures au catgut ou au fil métallique, cerclages, sutures transfixiantes simples ou doubles, vissages, enclouages, plaques de Lambotte, agraffages, ligatures sur tube de Galli, plaques-tubes de Destot, etc.

Supposons l'ostéosynthèse faite. Que va-t-il se passer ? ou bien :

a) Le corps étranger que l'on a introduit sera toléré sans aucune réaction infectieuse ;

b) l'introduction du corps étranger sera accompagnée ou suivie d'infection.

a) Le corps étranger est toléré sans réaction infectieuse :

Ce cas n'est susceptible de se produire qu'à la condition qu'on soit intervenu en foyer cicatrisé, qu'on ait suturé complètement les téguments, et qu'il n'y ait pas eu réveil d'infection au niveau du point opératoire.

Le corps étranger, plaque, vis ou ligature, n'a alors qu'un rôle thérapeutique : celui d'attelle interne. Il ne modifie pas l'activité ostéogénique et, s'il provoque la consolidation, c'est à peu près uniquement parce qu'il maintient la réduction. On se trouve là dans les conditions d'une fracture simple traitée par la méthode sanglante ; pourtant il y a une différence : l'ostéosynthèse aseptique réussit d'autant mieux dans les fractures simples qu'elle est moins nécessaire : la plupart du temps, une simple réduction par manœuvres externes eût amené la guérison. Mais, dans le cas de pseudarthrose, le problème change ; et, en fait, nous pensons que l'ostéosynthèse elle-même n'est ici que le temps le

moins important de l'acte opératoire : l'avivement des extrémités osseuses éburnées, la résection du tissu fibreux intercalaire, sont la cause véritable de la consolidation ultérieure. Cependant, lorsque le maintien au contact des bouts osseux est difficile à obtenir par de simples moyens externes d'immobilisation, soit à cause de la trop grande perte de substance, soit à cause du siège de la pseudarthrose, il peut être utile de fixer la réduction par une ligature ou une plaque de Lambotte. Mais il ne nous paraît pas qu'il n'y ait aucun inconvénient à le faire ; en effet, on peut voir apparaître, autour des corps étrangers utilisés pour l'ostéosynthèse, de l'ostéite raréfiante. Elle n'est pas toujours fonction de l'infection et peut évoluer en milieu aseptique, autant du moins qu'il nous est permis d'en juger. Elle semble surtout fréquente à la suite des sutures osseuses transfixantes ; et ceci est logique, si nous admettons, avec Ollier, que l'irritation de la moelle puisse, dans certains cas, provoquer l'absorption de la substance osseuse.

Signalons, en passant, que la production d'ostéite raréfiante autour d'un corps étranger chirurgical, peut s'accompagner de douleur et donner lieu à un syndrôme analogue à celui que nous avons décrit sous le nom de « troubles ostéotrophiques post-traumatiques douloureux. »

b) L'introduction du corps étranger, sera accompagnée ou suivie d'infection :

Il faut bien distinguer, entre infection et irritation. L'irritation de l'os, du périoste et de la moelle peut être aseptique, puisqu'elle a lieu après n'importe quelle lésion du squelette, comme, par exemple, une fracture fermée. Nous savons, d'autre part, que la présence d'un corps étranger aseptique peut la provoquer. Mais il semble que ce soit bien plutôt le traumatisme qui en accompagne l'introduction, que la présence même du corps étranger *aseptique* qui doive être mis en cause, Ollier l'avait expérimentalement remarqué :

« *En introduisant et laissant séjourner de petits corps étrangers sous le périoste : fils et plaques métalliques, on fait développer des tumeurs osseuses à ce niveau : mais il arrive souvent que ces corps soient parfaitement tolérés et qu'il se forme une saillie à peine perceptible. Cette absence d'irritation s'observe lorsque l'opération a été faite sans désordre de l'os, et sans lacération profonde du périoste.* » (Ollier).

C'est la raison qui nous fait admettre l'inutilité de présence d'un corps étranger, dans le traitement aseptique des pseudarthroses, comme moyen d'irritation : l'acte opératoire y suffit.

L'infection a, elle aussi, un rôle qui, bien que différent, est un rôle irritatif ; mais l'irritation qu'elle provoque est beaucoup plus marquée. Nous éliminons l'infection *aiguë*, qui est à l'origine d'une foule de pseudarthroses et peut se produire à l'occasion d'une ostéosynthèse. Il est bien évident qu'elle empêche tout processus ossificateur et est essentiellement destructive. Mais, l'infection *atténuée* constitue un agent irritatif de premier ordre. Nous disons atténuée et non latente, en effet c'est bien d'infection locale proprement dite, de celle qui se traduit par de la suppuration, que nous entendons parler. Lorsqu'elle lui est associée, l'ostéosynthèse a pour résultat de l'entretenir et la consolidation ultérieure sera dûe aux phénomènes irritatifs qui l'accompagnent. Sur un os en voie de puissance reconstitutive normale, cette irritation serait excessive, elle aboutirait à la production de cals volumineux et exubérants. Mais lorsqu'elle porte sur un os dont l'activité est très atténuée et comme endormie, sa valeur hypérostéogénique est précieuse. Déjà, plus haut nous avons insisté sur ce fait et apporté à son appui d'indiscutables observations. Il nous reste à préciser la technique qui permet, dans une certaine mesure, de diriger l'infection dans ce sens utile. Le premier point consiste à en favoriser l'existence, le second à en limiter l'extension.

Favoriser l'existence de l'infection, est un problème qui ne souffre pas de difficultés ; il est malheureusement, beaucoup plus facile d'éviter la désinfection d'une plaie, que de l'obtenir. Il suffit, la plupart du temps, de laisser la plaie opératoire incomplètement suturée, ou mieux de laisser sortir à l'extérieur les fils qui ont servi à la ligature osseuse pour entretenir une infection légère. C'est pourquoi, dans le cas où l'on veut provoquer la persistance d'une suppuration, il est préférable, d'employer comme moyen d'ostéosynthèse, la ligature à l'aide de fils métalliques faisant issue à l'extérieur ; soit directement, soit sur plaque de Lambotte, soit à travers tube de Galli. La plaque-tube de Destot a été créée pour répondre à cette indication ; elle présente l'avantage de faciliter la ligature osseuse, d'en assurer l'efficacité et d'en simplifier l'ablation.

Limiter le degré d'infection semble plus aléatoire ; mais pratiquement on y réussit si au moment de l'intervention on a su, suivant la forme de la pseudarthrose qu'on a à traiter, établir un drainage suffisant qui ne permette pas la formation de clapiers purulents, et surtout, si l'on s'astreint consécutivement à la double pratique de l'immobilisation soignée et du pansement rare qui prennent ici une importance capitale.

Dans tous les cas, soit qu'on ait employé l'ostéosynthèse, de façon aseptique, à titre de réduction, soit qu'elle ait servi d'agent d'irritation entretenant l'infection, on devra toujours secondairement pratiquer l'ablation des corps étrangers chirurgicaux, dès que la consolidation sera obtenue et parfois plus tôt. En effet, ce sera la seule façon de tarir le suintement purulent qu'ils entretiennent, lequel à la longue risquerait de provoquer une ostéite persistante capable de détruire l'œuvre utile du début. Et même lorsqu'employés seulement à titre de fixateurs, ces corps étrangers semblent parfaitement tolérés, on ne doit pas les laisser : nous connaissons un blessé, chez lequel, à la suite d'une ostéosynthèse des deux os de l'avant-bras par le procédé

de Lambotte, la plaque placée sur le cubitus donna lieu à une névrite du médian. L'ablation de cette plaque (huit mois après l'intervention), en arrêta les progrès.

2° *Greffe*

La greffe est un procédé destiné à combler une perte de substance squelettique au moyen d'un segment osseux prélevé sur le blessé lui-même ou sur un autre sujet.

Si le greffon est emprunté à un animal, on réalise l'hétero-greffe.

S'il est emprunté à l'individu lui-même, l'auto-greffe à un autre individu, l'homo-greffe.

Nous laisserons de côté la question d'hétéro-greffe qui a peu d'intérêt pratique. Nous n'insisterons pas sur l'homo-greffe qui est rarement réalisable dans de bonnes conditions et ne présente pas d'avantages spéciaux. Pendant la guerre, elle a pu être quelquefois employée, parce qu'on faisait coïncider une amputation, désarticulation ou résection chez un blessé, avec une intervention pour pseudarthrose chez un autre. Mais, que n'a-t-on vu pendant la guerre !

A Paris, au Grand-Palais, rééditant de façon personnelle un vieux procédé, un chirurgien pratiquait la greffe homo-plastique en insinuant l'extrémité du moignon d'un amputé, dont l'os était laissé à nu et saillant, au travers d'une brèche dans les téguments du membre du camarade atteint de perte de substance, jusqu'au contact des fragments osseux. On pouvait voir ainsi la cuisse d'un patient solidement fixée au bras de son voisin de lit, et leur situation perpendiculaire ne paraissait guère moins bizarre que le procédé qui en était cause. Nous ne dirons rien des résultats.

Seule l'auto-greffe est d'un usage répandu : les procédés utilisés pour la réaliser sont multiples ; ils varient suivant l'origine du greffon et son mode de fixation :

a) Origine du greffon.

Le greffon peut-être prélevé par dédoublement de

l'os lui-même atteint de perte de substance : la tige osseuse ainsi obtenue est amenée en place, soit par glissement (Procédé de Walther) ou par torsion de son pédicule (2e Procédé de M. le Pr Curtillet).

Le greffon peut-être prélevé sur un os voisin, comme à l'avant-bras ou à la jambe. Dans ce cas, ou bien on utilise la totalité de la circonférence de l'os ; par exemple on comble une perte de substance radiale par transplation d'un fragment résequé sur le cubitus (Greffe libre de M. le Pr Berard), ou bien on transporte dans un perte de substance tibiale, la moitié d'une portion de même longueur du péroné voisin qu'on laisse uni à son périoste et à son aponévrose sur l'une de ses faces (1er Procédé de M. le Pr Curtillet).

Le greffon peut-être prélevé sur un os éloigné ; par exemple péroné ou tibia transplantés au radius.

Le péroné peut-être pris dans sa totalité : la statique de la jambe n'en est généralement pas compromise. Cependant, une perte de substance étendue, portant sur la totalité de la circonférence de cet os peut s'accompagner, lorsqu'elle est basse surtout, d'une déformation du pied en valgus avec gêne de la marche, comme nous l'avons constaté chez un de nos blessés. Lorsque donc on aura à prélever un long greffon, il sera préférable de n'employer que la moitié ou les deux-tiers de la circonférence du péroné.

La crête tibiale fournit aussi de bons greffons que l'on prélève facilement. D'autres os ont été utilisés (côtes, tubérosité iliaque), mais leur emploi est rare.

Les greffons libres peuvent être périostés ou dépériostés. Le rôle ostéogénique puissant que nous savons appartenir au périoste semblerait être une indication formelle à sa conservation rigoureuse. L'expérience a démontré aux opérateurs qu'il n'avait pas grande importance dans la prise de la greffe. C'est sans doute qu'il y a une très grosse différence entre un greffon qui prend et un os qui se reconstitue.

b). Mode de fixation du greffon.

Dans certains cas on pourra solidement encastrer le greffon entre les deux fragments osseux évidés, ou même véritablement l'encheviller dans leur canal médullaire. Ou bien on le fixera, soit par ses deux extrémités ligaturées ou vissées, soit à l'aide d'une grande plaque de Lambotte vissée à la fois sur lui et les extrémités osseuses, soit à l'aide de deux petites plaques unissant chacune de ses extrémités aux fragments diaphysaires correspondants.

c). Evolution.

A. *Le greffon «prend»*

De ce que nous avons dit, au sujet des différentes modalités de prélever un greffon, il ressort que, quelles que soient les variétés de technique, deux catégories bien distinctes de procédés existent ; l'une comprenant les greffes par transplantation libre, l'autre les greffes par greffon pédiculé. Dans ce chapitre très général, nous prendrons, comme type, le cas du greffon *libre* ; c'est en effet celui qui, seul, nous permettra d'étudier isolément le « devenir » du greffon. Les procédés par greffon pédiculé nous semblent présenter une évolution qui se trouve sous la dépendance de facteurs spéciaux et nous les envisagerons à propos du traitement des pseudarthroses du tibia qui constitue leur principale indication.

Comment se comporte un greffon « qui prend » ? De longues discussions ont été engagées sur le point de savoir si, à la suite de sa transplantation, un greffon continuait à vivre d'une vie propre, ou si, sans quitter son poste, il mourrait pour une bonne cause. Nous n'entreprendrons pas d'exposé anatomo-pathologique de cette question. Les expériences et les coupes pratiquées dans le cours de ces dernières années, en particulier par Nageotte et par Tavernier et Leclerc, tendent à démontrer que la « prise » d'un greffon ne prouve

nullement sa vitalité. Il servirait de trame, au travers de laquelle, des éléments provenant de l'os de voisinage édifieraient une reconstitution d'os nouveau par pénétration et résorption progressive des élèments du greffon. Il y aurait donc une sorte d'enkystement des trabécules du tissu osseux du greffon, qui formeraient histologiquement comme autant de sequestres microscopiques nécrosés au centre des gaînes de reconstitution nouvelle. Ces discussions peuvent sembler cliniquement oiseuses ; mais en réalité, elles ont un intérêt considérable. Nous pouvons en effet en tirer cette déduction logique : *soit qu'il meure, soit qu'il ne meure pas, lorsqu'il prend, le greffon dirige l'ossification nouvelle du milieu dans lequel il a été placé, suivant un sens déterminé et qui appartient non pas à l'os dont on a voulu combler la perte de substance, mais bien à l'os dont provient le greffon.* Et ceci nous semble avoir des conséquences pratiques importantes. En effet, nous tâcherons d'exposer plus loin comment la résistance d'un segment squelettique est adaptée à sa forme qui dépend elle-même de la direction des travées osseuses constituantes ; en sorte que, si le sens de la résistance osseuse varie en un point, le sens général d'application des forces restant le même, il y aura un point faible par non adaptation ; et cette perturbation dans l'équilibre fonctionnel risquera fort de provoquer tôt ou tard la rupture du point faible ; dans le cas présent, du point greffé.

D'aucuns s'efforceront de démontrer que le greffon s'adapte puisqu'il augmente de volume ; ceci est exact, nous avons pu le constater de visu au cours d'interventions portant sur d'anciennes greffes... secondairement fracturées ! Mais qu'importe ? et le greffon acquerrait-il un volume égal à celui du porte-greffe, que cela ne servirait à rien si le sens de ses fibres de résistance ne s'est pas adapté.

En effet, nous avons toujours vu se fracturer secondairement les greffes de l'humérus ou du tibia faites

à l'aide de greffons libres, c'est à dire prélevés sur le même os ou un os différent, mais non pédiculés, lorsque ces greffons ont pris et que les blessés ont vraiment essayé d'utiliser leur membre. Au contraire au radius, la greffe libre donne parfois d'excellents résultats. Nous tenterons ultérieurement d'exposer les raisons qui nous semblent susceptibles d'expliquer ces faits, à propos de chacun de ces os en particulier.

B. *Le greffon s'élimine*

Tous les auteurs s'accordent généralement pour affirmer que la première condition du succès d'une greffe est la réunion immédiate de la plaie opératoire. Une greffe (au sens exact du mot) n'est en effet possible qu'en milieu aseptique ; mais si le greffon ne « prend » pas en foyer septique, il a cependant une action de présence qui n'est pas négligeable dans bien des cas.

« *L'irritation d'un tissu peut retentir sur les tissus voisins et exercer sur ces derniers une influence spéciale qui modifie leur activité. Il y a, par exemple une sorte d'action de présence démontrable pour le tissu osseux et pour le périoste en particulier, qui fait naître dans tous les tissus conjonctifs environnants, une disposition spéciale à l'ossification* ». « *Des tissus qui ne s'ossifient pas lorsqu'ils sont irrités seuls, sont susceptibles de s'ossifier lorsqu'ils sont irrités en même temps que le tissu osseux. Ils s'ossifient autour d'une périostite suppurée et s'indurent simplement autour d'un abcès inter-musculaire.* »

(Ollier).

Un greffon qui a été placé dans un foyer de pseudarthrose mal désinfecté, devient très rapidement le siège d'une ostéo-périostite suppurée et, de fait, l'on voit apparaître autour de lui une réaction infectieuse plus ou moins intense qui tend à l'éliminer. Mais, en même temps, cette réaction aboutit à la production d'os de néoformation qui l'engaîne peu à peu. On se trouve finalement en présence d'un véritable cal ostéomyélitique au centre duquel le greffon constitue un sequestre.

Il est exceptionnel, en effet, que la résorption du greffon soit totale. Presque toujours, ou bien, à un moment donné, il vient faire saillie à travers les téguments, ou bien il reste dans la profondeur, mais au niveau du cal de néo-formation existent une ou plusieurs fistules. Dans le premier cas, il faut extirper le greffon ; mais il ne faut pas l'ôter trop tôt, car on risquerait de supprimer du même coup la cause de l'irritation ostéogénique. Il ne faut pas non plus trop attendre et nous estimons que le moment de choix est celui où, faisant issue à l'extérieur, il peut être enlevé sans effort, comme un sequestre extériorisé d'ostéomyelite. Dans le deuxième cas, il faut agir exactement comme si l'on se trouvait en présence d'un cal ostéomyelitique au centre duquel se trouve un sequestre plus ou moins enchatoné dont on pourra fréquement reconnaître la présence par l'exploration au stylet, introduit dans le trajet fistuleux, et surtout la radio.

Cette terminaison d'une greffe osseuse dont le greffon s'élimine donne un résultat qui, pour être moins brillant, est souvent, au point de vue fonctionnel, bien supérieur à celui que donne une greffe osseuse dont le greffon prend. On obtient en effet un cal qui, sans doute, à les défauts d'un cal infecté, mais qui a aussi les avantages d'un cal modelable. Le greffon n'a pas « canalisé » le processus ostéogénique dans le sens de l'orientation de ses lignes de force ; il n'a fait que déterminer une ossification, laquelle provenant du milieu même s'y est adaptée. De fait, les blessés qui guérissent de cette façon ont une solidité très grande de leur os de néo-formation et, lorsque l'infection du cal est éteinte, les fractures itératives ne sont pas à redouter. Les deux observations ci-jointes sont des exemples types de ce processus de guérison d'une pseudarthrose.

Malheureusement il est ici beaucoup plus difficile que dans l'ostéosynthèse, de se rendre maître de l'infection et d'obtenir qu'elle soit assez atténuée pour que le greffon puisse être toléré longtemps, afin d'entretenir

une irritation de longue durée et, qu'elle soit pourtant suffisante pour provoquer l'ossification nécessaire à la reconstitution squelettique. On comprendra qu'aucune règle définie ne puisse être donnée sur un sujet qui comporte autant d'aléas ; aussi n'avons-nous pas préconisé une méthode, mais seulement constaté des résultats ; les obtenir de façon régulière est une question de « tact chirurgical » qui ne saurait relever d'indications précises.

OBSERVATION I

M..., blessé en *août* 1916. — Fracture compliquée du tibia droit par e. o.

23 *janvier* 1917. — Pseudarthrose consécutive.

16 *avril* 1917. — Intervention : greffe faite à l'aide d'un fragment du péroné de la jambe opposée. Le fragment péronier a été transplanté dans sa totalité et fixé entre deux encoches faites dans les fragments tibiaux largement avivés, par trois fils de bronze. Immobilisation en gouttière plâtrée.

11 *juin* 1917. — A la suite de l'intervention, suppuration au niveau de la plaie opératoire. L'ablation des fils métalliques n'a pas réussi à tarir la suppuration. A cette date, le greffon fait saillie à l'extérieur par son extrémité supérieure qui fait une tache blanche ; la percussion à son niveau rend un son d'os sequestré. La radio montre que la prolifération osseuse est abondante autour du greffon qui est désagrégé, rongé, dans ses 2/3 inférieurs.

22 *juin* 1917. — On enlève le greffon, avec une pince, sans effort est sans anesthésie, aussi facilement qu'un sequestre libre.

10 *août* 1917. — Depuis l'ablation, du greffon, la plaie s'est tarie et cicatrisée. La radio montre que le cal s'est bien constitué. La consolidation est obtenue.

13 *septembre* 1917. — Le blessé marche depuis quinze jours, il quitte l'hôpital. La marche se fait sans aucun appareil de soutien, mais avec un soulier spécial à cause du raccourcissement qui est de 4 centimètres.

Il faut noter que la perte de substance du péroné du côté gauche, causée par le prélèvement du greffon a provoqué un peu de valgus du pied. Le blessé affirme qu'il s'appuie plus aisément sur la jambe droite que sur la gauche.

3 *janvier* 1919. — Le blessé, revu, a conservé un cal parfaitement solide, aucune fistule ne s'est ouverte. La fonction du membre est parfaite, sauf le raccourcissement de 4 cm.

Consolidation d'une pseudarthrose du tibia à la suite de greffe infectée — et après élimination du greffon. (Calques M...).

OBSERVATION II

P..., blessé en *février* 1917. — Fracture du tibia par e. o. *Avril* 1917. — Pseudarthrose consécutive. Intervention : greffe osseuse. Le greffon est prélevé par dédoublement du fragment tibial supérieur, du côté où siège la perte de substance. On le retourne après l'avoir complètement libéré, sans le laisser adhérent à aucun pédicule et on le fixe contre chacun des fragments encochés au préalable, à l'aide d'une ligature métallique enserrant chacune de ses extrémités. Suture partielle de la plaie opératoire, un des fils métalliques fait saillie. Immobilisation en gouttière plâtrée.

Juin 1917. — Ablation des fils métalliques, la consolidation est obtenue.

Juillet 1917. — Cicatrisation totale, le blessé commence à se lever, mais la radio montre encore un point sequestré au milieu du cal ; on intervient pour en faire l'ablation chirurgicale après ouverture du cal qui est gros et compact.

12 *septembre* 1917. — Le blessé marche solidement sans appareil et peut quitter l'hôpital.

Décembre 1918. — Le blessé écrit que la consolidation persiste et qu'aucune fistule ne s'est ouverte.

DEUXIÈME PARTIE

Avant d'aborder l'étude des indications de traitement des pseudarthroses, et parce que nous les considérons comme directement subordonnées aux lois qui président à la statique de chaque os en particulier, il nous paraît indispensable d'établir quelques-uns des principes qui les régissent. Nous ne pouvons faire, ici, un exposé d'ostéologie fonctionnelle et, nous nous bornerons à envisager, à propos de chaque membre, certains facteurs mécaniques inséparables des conditions de leur reconstitution opératoire.

CHAPITRE I

Pseudarthroses du Bras

Le squelette du bras est constitué par l'humérus. Dans son ensemble, l'humérus représente un levier du troisième genre qui possède une particularité de structure, *sa torsion sur l'axe*. Cette torsion n'est pas seulement virtuelle, comme le voulait Martins, mais véritablement effective comme l'a démontré Gegenbaur. Elle est mesurée par l'angle obtus que forme un plan inférieur passant par l'axe de l'articulation du coude, avec un plan supérieur passant par l'axe de la tête humérale dans la cavité glénoïde. Cet angle est en moyenne de 168° chez l'adulte (P. Broca). Cette torsion s'accentue avec la croissance et, calculée entre le quatrième mois de la vie intra-utérine et l'âge adulte, on la voit augmenter de 47° environ. Elle s'effectue, autour de l'axe de la diaphyse, suivant un mouvement spiroïde dirigé de dedans en dehors, puis de dehors en dedans.

C'est grâce à cette torsion que l'axe de la trochlée se trouve reportée dans un plan sagittal antéro-postérieur qui se rapproche de l'horizontale. Nous disons qui se rapproche, car, en réalité, l'axe de la trochlée fait avec l'horizontale, un angle aigu ouvert en dehors ; en d'autres termes, il est oblique de bas en haut et de dedans en dehors. Ce fait est vérifiable anatomiquement, il l'est aussi cliniquement puisque le mouvement de flexion de l'avant-bras sur le bras, est, en même temps un mouvement d'abduction. Or, l'effort que supporte la diaphyse humérale dans les divers mouvements du membre supérieur, correspond à une résistance osseuse qui est fonction, à la fois de la rigidité diaphysaire et de la torsion des éléments qui la constituent. C'est en quelque sorte, un os *immobile dans le sens de la torsion.* Nous insistons sur ce fait, parce qu'il nous semble d'une importance capitale au point de vue de la difficulté de sa reconstitution fonctionnelle par la greffe dans les pseudarthroses.

La statique humérale peut être troublée par diverses conditions pathologiques. Un des exemples les plus nets, nous en est fourni par le « décalage congénital de l'humérus. »

C'est peut être un tort de dire congénital car, en réalité, il s'agit bien dans cette affection, d'une lésion accidentelle et traumatique ; mais elle apparaît immédiatement à la naissance parce qu'elle a lieu, en général, pendant l'accouchement, à la suite de manœuvres digitales ou instrumentales de dégagement des épaules. Voici une observation :

OBSERVATION

A... F..., 5 ans ½. — Antécédents héréditaires : la mère a eu quatre accouchements laborieux. Les 3 premiers enfants sont morts pendant l'accouchement. Le quatrième est une fillette, dont il s'agit.

Antécédents personnels. — D'après les renseignements, lors du dernier accouchement, le bras gauche se serait déployé contre

la tête au moment du dégagement et, on l'aurait fortement tiré en avant. L'enfant parut immédiatement estropiée. D'aucuns diagnostiquèrent une luxation de l'épaule, d'autres une fracture, d'autres une paralysie. Quoi qu'il en soit la fillette n'a jamais pu se servir correctement de son bras.

Examen clinique. — L'enfant se présente avec une attitude caractéristique : bras en rotation interne telle que le petit doigt se trouve projeté en avant et en dedans. Le moignon de l'épaule est une peu abaissé. Si l'on fixe le coude en supination, tous les mouvements de l'avant-bras et de la main peuvent être exécutés: mais les mouvements d'ab, et surtout ceux d'adduction de l'humérus sont très limités. Aucune trace d'atrophie, ni des pectoraux, ni du deltoïde, ni des muscles scapulaires. Toute la lésion siège dans l'humérus. On constate une diminution de longueur de l'os de 25 millimètres. Il semble que le traumatisme ait agi au niveau du cartilage de conjugaison supérieur et, tandis que les muscles rotateurs internes : grand pectoral, grand dorsal, grand rond, sous-scapulaire, entrainaient la diaphyse en rotation forcée ; les rotateurs externes : sous-épineux et petit rond entrainaient, de leur côté, la tête humérale en sens inverse, ce qui a amené un décalage des deux fragments, suivant l'axe.

La fillette a été soumise à des traitements électriques, comme s'il s'agissait d'une paralysie obstétricale ; mais le traitement n'a eu aucun effet. La déformation du membre s'est, au contraire, progressivement accentuée et les parents ont nettement constaté que le bord libre du petit doigt avait de plus en plus tendance à se porter en avant.

Décalage de l'humérus

Il s'est donc agi ici, d'un décalage axial qui s'est ajouté à la torsion normale de la diaphyse et, en l'exa-

gérant, a reporté l'axe de la trochlée dans un plan qui tendait à se rapprocher de la perpendiculaire à la normale. Ce processus n'a pas empêché l'angle de torsion de s'accentuer avec l'âge ; c'est la raison pour laquelle l'impotence fonctionnelle suivait une marche progressive.

On peut constater un phénomène inverse dans certaines formes d'ostéomyélite de l'adolescence. Lorsqu' une ostéomyélite étendue a évolué spontanément vers la guérison pendant de longues semaines, transformant la presque totalité de la diaphyse humérale en un grand sequestre, le manchon d'os nouveau qui se constitue tout autour, ne subit pas forcément une torsion égale à celle de l'os initial ; et on se trouve finalement en présence d'un humérus de néo-formation presque rectiligne, d'où il résulte que le pli du coude regarde plus ou moins en dehors.

Ces faits sont exceptionnels actuellement parce que l'ostéomyélite est très rarement abandonnée à elle-même jusqu'à la mortification et l'expulsion d'un sequestre aussi considérable et que, chez les ostéomyélitiques soignés de bonne heure, l'immobilisation du membre en bonne position guide le processus ostéogenique secondaire dans un sens rationnel. Mais en Algérie, où l'on rencontre encore chez les Arabes, des enfants atteints d'ostéomyélite qu'on a laissée évoluer sans traitement jusqu'à l'issue du sequestre diaphysaire, on peut parfois constater ce fait. Du reste, la déformation est assez facilement corrigée par un traitement approprié et, d'autre part, elle s'améliore en général, spontanément parce que, précisément, la torsion de cette néo-diaphyse, comme celle de l'ancienne, s'accentue avec l'âge.

L'humérus est un des os, au niveau duquel la pseudarthrose est, le plus à craindre. La fréquence en était déjà constatée en temps de paix. Le symptôme capital est ici la mobilité anormale, qui, en général, est considérable et donne le bras « en fléau », ou bras « de polichinelle. » L'impotence fonctionnelle n'est pas toujours

complète : une perte de substance de peu d'étendue étant compatible avec certains mouvements volontaires ; la contraction énergique des muscles pouvant, dans certains cas provoquer un coincement des fragments l'un contre l'autre.

La pseudarthrose qui siège au niveau de la partie moyenne de la diaphyse, donne généralement lieu à une angulation des fragments à sinus postérieur dûe à l'action du triceps sur le fragment inférieur. Lorsqu'elle siège très bas, le fragment inférieur peut basculer complétement en avant et, cette bascule, être même la cause de la pseudarthrose ; il s'agit alors d'une absence de consolidation mécanique par défaut de réduction de la fracture. (C. ci-dessus page 37 calque).

Le raccourcissement de l'humérus, même considérable nuit peu à la fonction, les muscles puissants du bras s'adaptant bien à une grosse diminution de longueur du squelette ; nous avons vu un raccourcissement de douze centimètres compatible avec la conservation des divers mouvements du bras.

La fréquence, de la pseudarthrose à l'humérus, et les difficultés de sa guérison par simple avivement des bouts osseux, proviennent sans doute de ce que l'immobilisation en bonne position est ici assez difficile à réaliser. Nous ne connaissons guère que l'appareil plâtré de Hennequin qui donne satisfaction, lorsqu'on se propose de rapprocher des fragments éloignés. Mais, outre qu'il est souvent mal appliqué (sans doute parce qu'on prend le point d'appui supérieur trop bas sur le moignon de l'épaule et qu'alors l'articulation de l'épaule est mal immobilisée), il ne donne pas, pour peu que la solution de continuité soit un peu haut sur la diaphyse, une réduction parfaite ; en effet, le fragment supérieur se met en adduction et rotation externe, tandis que le fragment inférieur bascule en avant et en dedans. Il faut dans ce cas, modifier le Hennequin et maintenir le fragment inférieur dans l'axe du supérieur, c'est-à-dire en abduction, ce qui n'est pas impossible avec un peu de

patience et d'ingéniosité. Cette difficulté de réduction plaide en faveur de l'ostéosynthèse, particulièrement à l'aide de la plaque de Lambotte qui constitue une excellente attelle interne. Lorsque, en foyer aseptique, elle ne sera pas suivie de consolidation, on aura recours à l'ostéosynthèse en foyer ouvert, entretenant de l'irritation osseuse par infection légère. Les résultats obtenus par M. le Pr Tixier et cités plus haut, démontrent la valeur du procédé.

La greffe osseuse nous paraît contrindiquée au bras, pour deux raisons :

Le raccourcissement de l'humérus a peu d'importance fonctionnelle.

La greffe qui prend, résiste mal, au bras, pour les raisons exposées plus haut : non adaptation des lignes de résistance du greffon à celle du milieu. Les greffes de l'humérus que nous connaissons se sont secondairement fracturées au niveau du point de jonction du greffon avec le fragment supérieur : la mécanique du bras nous démontre, en effet, que c'est à ce niveau que porte le maximum d'effort, puisque c'est le point le plus rapproché du point d'appui :

OBSERVATION

C... C..., blessé le 13 *novembre* 1914, par e. o. — Fracture compliquée de l'humérus droit. Résection diaphysaire immédiate de 8 centimètres. Pseudarthrose lâche consécutive.

18 *mai* 1915. — Greffe osseuse au moyen d'un greffon péronier de 9 centimètres environ. Consécutivement, pas de suppuration. La consolidation semble obtenue.

29 *août* 1916. — A l'occasion d'un mouvement, il se produit une fracture. La radio montre que le greffon est très augmenté de volume, au point que sa partie inférieure, semble renflée et plus épaisse que la diaphyse humérale normale sous-jacente. Aucune cavité, aucun sequestre n'apparaissent dans l'épaisseur du greffon. Il y a un trait de fracture net et horizontal entre le point supérieur du greffon et l'extrémité de l'ancien fragment supérieur de la diaphyse.

On immobilise le blessé en plâtre : la consolidation s'obtient

dans les délais normaux, comme pour une fracture ordinaire. La radio montre nettement qu'un cal s'est formé au niveau du trait de fracture.

29 *mars* 1917. — Le blessé fait une petite chute, à l'occasion de laquelle la disjonction du greffon se reproduit au même point.

Greffe de l'humérus — Disjonction du greffon — (Calque C...)

CHAPITRE II

Pseudarthroses de l'avant-bras

Plus que partout ailleurs, l'étude physiologique de la mécanique de l'avant-bras est nécessaire pour bien comprendre les formes et les indications du traitement des pseudarthroses qui peuvent y siéger.

Le squelette de l'avant-bras est constitué par deux os : radius et cubitus, répondant, en haut, à l'articulation du coude et constituant, en bas, une gaîne réceptrice des osselets du carpe. A l'avant-bras appartient en propre la pro-supination, mouvement de rotation sur l'axe qui permet à la main d'exécuter un demi-tour d'avant en arrière et vice-versa. L'amplitude de ce mouvement est de 180°. Sa physiologie a donné lieu à de nombreuses théories dont nous n'entreprendrons pas l'étude.

C'est à Destot que revient l'honneur d'avoir éclairci cette question de façon définitive (1). Et, toutes les modifications de forme que divers auteurs ont voulu apporter à l'exposé de la théorie qu'il avait édifiée, n'ont fait, au fond, que la confirmer.

Le mouvement de pro-supination, se passe au niveau des deux articulations supérieure et inférieure.

Le cubitus est un levier rigide. Le radius seul tourne grâce à sa forme, car il présente une courbure à convexité externe qui permet au mouvement de rotation sur l'axe se passant au niveau de sa tête, de se transformer, au niveau de l'épiphyse inférieure en mouvement circonférentiel. En d'autres termes, la tête du radius

(1) En particulier dans les travaux de Vion-Delphin, Gallois, Bosquette, qu'il a inspirés.

tourne sur elle-même, tandis que son extrémité inférieure, décrit dans l'espace, une portion de cercle autour de la tête du cubitus ; ce qui revient à dire que le radius exécute un mouvement d'excentrique autour de la « came » qu'est la tête cubitale. L'axe de rotation passe par le centre de la tête du radius et vient tomber au centre de la tête du cubitus, le corps du radius étant désaxé. Sa longueur plus grande en est la conséquence : « il y a rapport d'inégalité relative entre les deux os. »

(Destot).

Destot a formulé la loi qu'il appelle de l'« homologie des deux articulations ». Il est nécessaire, pour que la rotation antibrachiale s'exécute, que les deux articulations radio-cubitales soient ensemble dans une position analogue : toutes les deux en supination ou toutes les deux en pronation. Le « décalage » du radius est fonction d'une perturbation dans cette loi.

La largeur de l'espace interosseux est invariable, quelle que soit la position de la main. La valeur qu'on a voulu donner aux variations supposées de cet espace n'existe pas. C'était une erreur des anciens auteurs que d'en tenir compte dans le traitement des fractures de l'avant-bras et la conclusion thérapeutique qu'ils en avaient tirée : immobilisation dans la position où cet espace leur paraissait être le plus grand : semi-pronation, avait des conséquences déplorables, car elle favorisait le décalage.

Fonctionnellement, le radius est l'os majeur de l'avant-bras. Le cubitus est un adjuvant surtout utile par son articulation humérale. La main est serve du radius et si les troubles de la statique de cet os ont une telle importance, c'est qu'ils compromettent la fonction manuelle.

Toute la physiologie pathologique de l'avant-bras doit être régie par les quatres règles qu'a formulées Destot :

1° maintenir l'égalité de longueur respective des deux os.

2° Eviter le décalage.
3° Conserver la courbure externe du radius.
4° Combattre les angulations.

Ces quatre règles peuvent pratiquement se réduire aux deux suivantes :

1° maintien de l'égalité de longueur respective des deux leviers osseux.

2° nécessité de la conservation de l'excentrique radial.

En effet, cette dernière proposition exige, d'une part, l'absence du décalage et élimine, d'autre part, les angulations du radius autres que les angulations à sinus interne, qui sont les seules conciliables avec la fonction de supination, quel que soit d'ailleurs le sens des angulations cubitales.

L'immense variété des formes anatomo-pathologiques des pseudarthroses de l'avant-bras, en chirurgie de guerre, provient, d'une part, de ce qu'elles sont consécutives à des fractures directes, d'autre part, de ce qu'elles sont susceptibles de s'associer à toutes les autres complications des fractures de cette région. Celles-ci sont innombrables à cause de la complexité de la mécanique squelettique de ces deux os qui travaillent « en bige ».

Les vices d'ordre statique qui peuvent accompagner les pseudarthroses de l'avant-bras sont les :

Raccourcissements ;
Décalages ;
Angulations ;
Cals hypertrophiques.

1° *Raccourcissements.* — Deux cas sont à prévoir, suivant que le raccourcissement accompagnant la pseudarthrose porte sur les deux os ou sur un seul os. Dans le premier cas, pourvu que la diminution de longueur du radius et du cubitus soient équivalentes, un

résultat fonctionnel satisfaisant est compatible avec le raccourcissement des deux os, une fois la consolidation obtenue. Dans ce cas en effet, la première règle : égalité de longueur respective des deux leviers est sauvegardée ; il y a seulement, à la suite de ce raccourcissement, une certaine limitation de la pro-supination dûe à la réduction de la convexité radiale.

Si le raccourcissement de l'un des deux os est plus accentué que celui de l'autre, on a alors des troubles identiques à ceux qui accompagnent le raccourcissement d'un seul os.

Celui-ci présente des caractères spéciaux selon qu'il s'applique au cubitus ou au radius. Nous en étudierons la symptomatologie à propos des pseudarthroses de chacun de ces os en particulier. La perte de substance portant seulement sur un os, l'autre faisant attelle rigide, est une des grandes causes de pseudarthrose à l'avant-bras. Il est pourtant des cas exceptionnels où la coaptation des fragments de l'os lésé peut se faire grâce au déplacement de l'os sain dans le sens longitudinal, c'est-à-dire la luxation de l'une de ses extrémités, provoquée par le traumatisme causal.

2° *Décalages.* — M. le Pr Broca entend, par décalage : « un transport en masse dans un sens quelconque d'une articulation normale dont on change le point d'attache, d'où résulte forcément un déplacement de son champ d'action, accru dans le sens du déplacement, diminué dans l'autre. » Cette définition englobe tous les changements de direction de l'axe d'un os suivant un plan quelconque et comprend par conséquent les angulations, Nous entendrons le décalage au sens limitatif dans lequel l'a employé Destot : rotation en sens contraire de deux fragments autour de leur axe. A l'avant-bras, on peut envisager trois types de décalages :

a) Décalage simultané des deux os, ou décalage total de l'avant-bras.

Ce décalage est bien une rotation sur l'axe ; mais au

lieu que chacun des os subisse une déformation dans le sens de son axe propre, c'est autour de l'axe fictif de l'avant-bras que la translation à lieu. Dans les cas extrêmes, il y a inversion dans les rapports des fragments : le supérieur radial correspondant à l'inférieur cubital et réciproquement. C'est là, une déformation exceptionnelle qui suppose à son origine un traumatisme violent, des lésions tégumentaires étendues et un défaut absolu de réduction de la fracture initiale.

b) Décalage du radius seul.

Le cubitus restant intact, c'est sur le radius seul que porte la déformation ; le fragment supérieur, sollicité par les deux muscles supinateurs : court supinateur et surtout biceps, se porte en rotation externe, tandis que l'inférieur se place en pronation. Il y a donc un désaxage des deux fragments l'un par rapport à l'autre ; la convexité radiale est détruite, le mouvement d'excentrique impossible.

Le décalage du radius est un accident fréquent même, en chirurgie civile, dans les fractures simples ; il accompagne bien plus souvent encore les pseudarthroses consécutives aux blessures de guerre, parce qu'il se produit automatiquement lorsqu'une fracture du radius non consolidée est abandonnée à elle-même. Mais il est sans doute singulièrement favorisé par la déplorable tendance qu'ont un grand nombre de médecins d'immobiliser, au début, en pronation (tendance entretenue par le fait que les gouttières métalliques et palettes pour avant-bras que livrait le Service de Santé militaire étaient toutes disposées pour l'immobilisation en pronation.)

c) Décalage du cubitus seul.

C'est un phénomène rare, il n'a lieu que dans les cas de fractures basses et isolées du cubitus et a été étudié et mis en valeur par Masmonteil (1). Destot l'avait

(1) Thèse de Paris 1917.

déjà signalé (1). Mais ces deux auteurs lui attribuent un mécanisme différent :

Pour Destot, il est dû à la rétraction ligamentaire et se traduit par une rotation sur l'axe du fragment inférieur qui porte du côté interne la face antérieure de l'os, en sorte que les surfaces articulaires inférieures se trouvent déviées en dedans : la pronation est possible, la supination est gênée et n'a lieu qu'à la suite d'un ressaut qui donne l'impression d'un véritable « poignet à ressort. »

Pour Masmonteil, au contraire, il se caractérise par une rotation, en dehors, de la face antérieure qui devient externe, et serait dû à la contraction du carré pronateur. La limitation porterait, non pas sur la supination, mais sur la pronation.

Malgré le nombre élevé des fractures de l'avant-bras que nous avons observées, nous n'avons jamais rencontré cet accident que nous croyons exceptionnel.

3° *Angulations.* — Elles peuvent se faire suivant le plan antéro-postérieur ou suivant le plan latéral. Les angulations suivant le plan antéro-postérieur sont rarement pures et presque fatalement associées aux angulations externes ou internes. Elles n'ont d'importance fonctionnelle qu'autant qu'elles compromettent les mouvements de pro-supination et Destot a montré qu'elles étaient bénignes tant qu'elles ne supprimaient pas l'excentrique du radius.

a) Angulations associées des deux os.

Elles peuvent être de même sens ou de sens contraire.

Les angulations de même sens sont :

Internes. — Non compatibles avec la supination.

Externes. — Compatibles avec la supination.

Les angulations de sens contraire sont :

Convergentes. — Les sommets des angles s'opposent ;

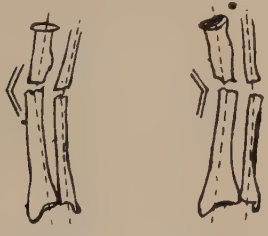
(1) Revue médicale d'Alger, mars 1914.

le radius à sa courbe détruite ; la supina ion est impossible.

Diverg ntes. — Les sinus des angles s'opposent ; la courbure radiale est exagérée ; la supination est possible.

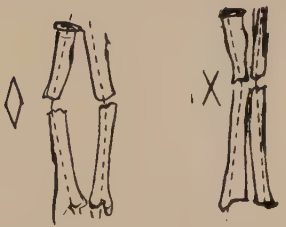
Angulation externe
Pro-supination possible

Angulation interne
Pro-supination impossible



Angulation de même sens

Pro-supination possible	Pro-supination impossible



Angulation de sens contraire

Pro-supination possible	Pro-supination impossible

b) Angulations isolées du radius.

Elles ont au point de vue fonctionnel une importance considérable.

L'angulation peut-être :

Interne. — La courbure du radius est détruite ; tout mouvement de supination est impossible.

Externe. — La courbure normale est exagérée, les mouvements de supination se font.

Il n'y aura donc pratiquement à éviter que les seules angulations internes, malheureusement très fréquentes. Il est difficile de les éviter dès le début d'une fracture compliquée de perte de substance un peu étendue de la diaphyse. Cependant on peut avoir recours à la sus-

pension des deux fragments radiaux (1), ou, tout au moins, du fragment inférieur, dans les pertes de substance basse. On la réalise au moyen de fils métalliques passés autour des fragments et que l'on vient fixer sur un pont en saillie ménagé à la partie externe d'une gouttière plâtrée, de façon à attirer le plus possible les fragments en dehors. On évitera ainsi, lorsqu'ultérieurement la pseudarthrose sera constituée, la fixation des fragments en dedans, par rétraction cicatricielle secondaire des tissus de voisinage.

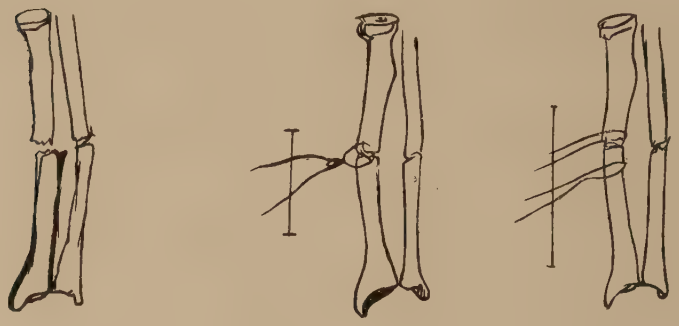


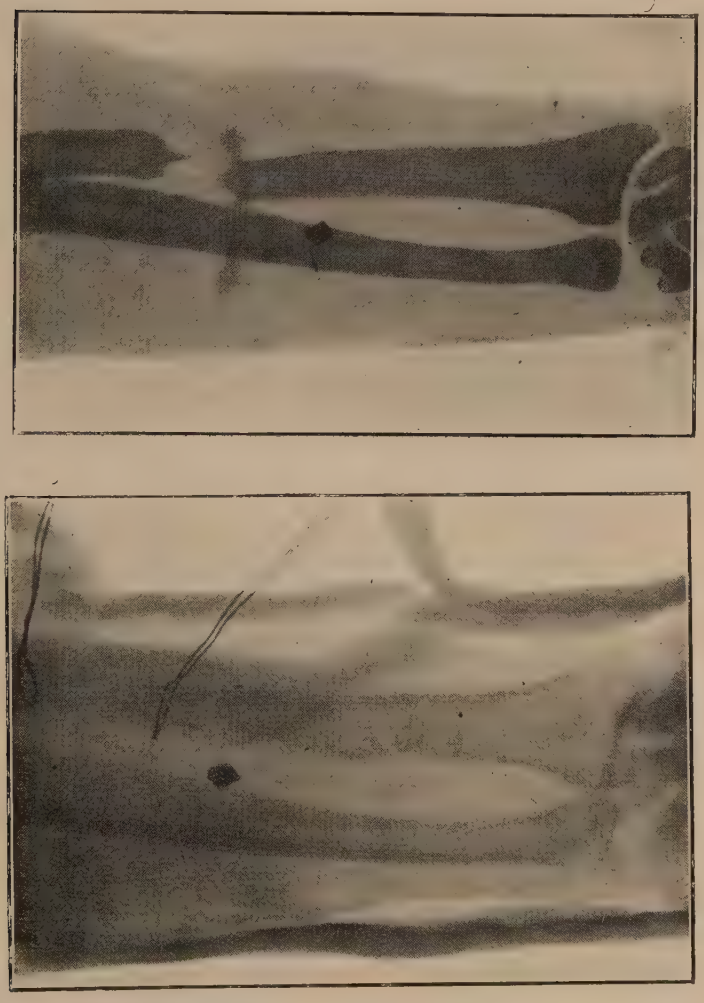
Schéma suspension du radius.

c) Angulations isolées du cubitus.

Elles sont les moins graves puisqu'elles compromettent peu, par elles-même les mouvements de rotation de la main qui est serve du radius. Il est remarquable que les angulations internes s'accompagnent de plus de troubles fonctionnels que les angulations externes, ce qui démontre bien la non importance de la largeur de l'espace interosseux. Lorsqu'elles sont,

(1) Nous avons, avec l'autorisation de notre maître Destot réalisé cette suspension dès le début de 1916, dans le traitement immédiat des fractures compliquées de l'avant-bras. Le 10 octobre 1917, à la Société de chirurgie de Paris, MM. Heitz-Boyer et Pouliquen ont fait une communication sur « l'accrochage dans les fractures de cuisse » qui constitue un procédé tout à fait analogue.

accentuées, elles peuvent s'accompagner d'un degré plus ou moins marqué de subluxation de la tête radiale.



Suspension du radius à la phase de cicatrisation — Les fragments radiaux sont attirés en dehors.

De cette étude des angulations, il résulte que, quelle que soit l'angulation du cubitus, la fonction de pro-

supination n'est possible que lorsque la courbure externe du radius est conservée ou exagérée. Par conséquent, toutes les fois qu'on aura à intervenir, il faudra chercher d'abord à rétablir la convexité externe du radius. Quant au cubitus, il est préférable de le réduire en rectitude, mais ce n'est pas une condition indispensable à la fonction de l'avant-bras.

4° *Cals hypertrophiques.* — Nous ne sortons pas de notre sujet en étudiant les cals hypertrophiques que l'on rencontre à l'avant-bras ; en effet, un cal hypertrophique peut siéger au niveau d'une fracture consolidée de l'un des deux os, tandis que l'autre est atteint de pseudarthrose. D'autre part, des cals hypertrophiques peuvent apparaître à la suite du traitement des pseudarthroses et il faut les connaître pour les éviter.

Ils sont consécutifs à la mauvaise réduction des fragments ou sont le fait d'une irritation périostique exagérée. Les troubles qu'ils occasionnent proviennent de leur situation et sont de deux ordres :

Troubles causés aux organes de voisinages. — Ce sont des troubles dûs à des compressions, des adhérences, des déplacements. Nous ne les envisagerons pas et nous restreindrons à l'étude des :

Troubles causés aux mécanisme ostéo-articulaire. — Pourvu que les courbures osseuses normales soient conservées, pourvu que le jeu physiologique des articulations ne soit pas empêché, l'exubérance simple des cals n'a pas en général d'importance à l'avant-bras. Parmi ceux dont le volume hypertrophique entrave la fonction, il faut signaler surtout ceux qui sont situés près des articulations radio-cubitales, supérieure et inférieure, et les synostoses.

a) Les cals hypertrophiques qui gênent le jeu de l'articulation radio-cubitale supérieure sont souvent consécutifs à une fracture haute du cubitus. Le fragment supérieur se déplaçant en dehors et en arrière, il peut y avoir formation d'un cal volumineux, entre

les deux bouts osseux, qui vient faire butée contre la tubérosité bicipitale du radius et peut en bloquer les mouvements (1). Une exostose en saillie sur le fragment supérieur d'une pseudarthrose peut avoir le même effet.

b) Les cals hypertrophiques qui gênent le jeu de l'articulation radio-cubitale inférieure sont, au contraire, la plupart du temps, développés aux dépens du radius. L'extrémité supérieure de son bout inférieur, dans le cas de fracture basse, bascule contre le cubitus en dedans et le cal présente une corne interne (que l'on peut rencontrer également sur le fragment inférieur pseudartrhosé). Mais, dans ce cas, il y a à la fois angulation et exubérance, souvent aussi décalage et l'exubérance est le moindre mal.

Attitude de la main dans une pseudarthrose basse du radius, immobilisée en pronation.

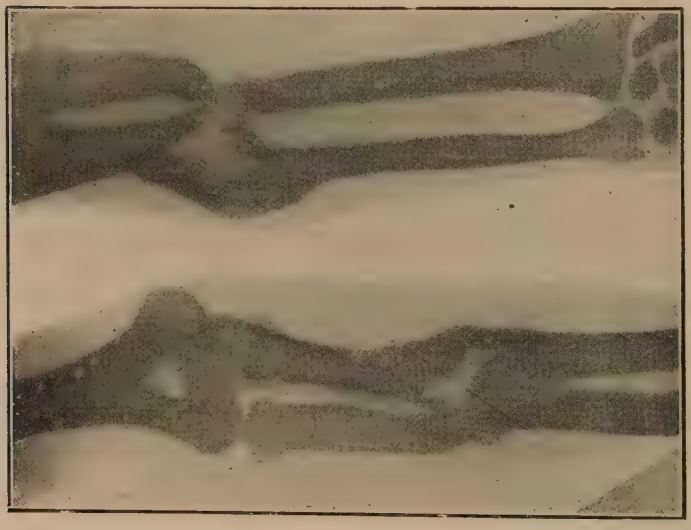
c) Les synostoses radio-cubitales sont moins fréquentes qu'on ne pourrait penser. Beaucoup des cas anciens qu'on en a signalés, constituent des erreurs de diagnostic où de simples décalages avec angulation interne du radius avaient été étiquettés synostoses. La radio permet de confirmer le diagnostic à condition

(1) Il y a bien dans ce cas angulation cubitale. Mais cette angulation n'a d'action que parce qu'elle fait une saillie qui vient « caler » le radius. En sorte qu'on pourrait dire que parmi les « cals qui décalent » (Broca), il y a des cals qui calent.

toutefois qu'on sache interpréter un cliché, car les projections d'ombres sont trompeuses.

Les synostoses radio-cubitales sont consécutives à des éclatements ou à des déplacements osseux. La première variété répond au cas où un projectile a pulvérisé les deux os sur une certaine étendue. Il en résulte une sorte de magma de fragments qui, en se consolidant, donne naissance à un gros cal unique. Celui-ci est la plupart du temps infecté, fongueux et fissuré et la mobilité anormale persiste à son niveau.

La deuxième variété est consécutive à des fractures doubles mal réduites et infectées. Elle est certainement la résultante de l'activité ostéogénique d'un périoste déplacé : les quatre fragments ont eu leur gaines périostiques lacérées, soit par le passage du projectile, soit par les manœuvres opératoires consécutives : es-



Synostose de l'avant-bras avec décalage du radius consécutifs à un drainage transversal et immobilisation en pronation.

(Les extrémités effilées des fragments sont noyées dans le cal)

quillectomie, travail à la rugine, mais surtout drainages transversaux. Cette dernière étiologie nous paraît

singulièrement fréquente. Des lambeaux de périoste ont été rebroussés et entraînés dans l'espace interosseux où il se sont soudés à d'autres lambeaux originaires de l'os voisin. On se trouve donc en présence, d'une part, de périoste déplacé ayant donné naissance à un cal central ; d'autre part, d'extrémités osseuses dépériostées, effilées, qui se trouvent noyées au milieu de la synostose. Il y a donc, en réalité une pseudarthrose double enrobée dans un paquet d'os néo-formé qui la masque. A l'examen radiographique, les quatre fragments se présentent en convergence, apparaissant nettement au milieu du cal plus clair.

On s'aperçoit, du reste, de l'exactitude de cette interprétation, lorsqu'on libère chirurgicalement ces synostoses ; une fois l'ablation du cal vicieux exécutée, on se trouve en présence d'une pseudarthrose double.

Ces quelques données générales établies, nous envisagerons successivement, au point de vue symptômes et traitement spéciaux, les pseudarthroses.

1° Isolées du radius.

2° Isolées du cubitus.

3° Associées des deux os.

1° *Pseudarthroses isolées du radius.*

Le *raccourcissement* portant seulement sur le radius s'accompagne de main botte radiale qui suppose un degré plus ou moins marqué de luxation de la tête du cubitus et se traduit par le déjettement de la main sur le bord externe, la saillie de la tête cubitale et les variations d'obliquité de la ligne bi-styloïdienne en sens contraire à la normale.

Le *décalage* impose son diagnostic à première vue : le coude se présente de face, tandis que le poignet est de profil, le bord radial en avant. C'est, le membre examiné à l'état de repos, la position normale d'une pseudarthrose du radius, quel qu'en soit le siège.

L'*angulation* des fragments se fait constamment en dedans. Le fragment inférieur, surtout dans les pseudarthroses basses, en même temps qu'il se porte en

Décalage du radius

pronation, bascule contre le cubitus. Il s'ensuit, un raccourcissement fonctionnel de ce fragment inférieur, par relévement de l'apophyse styloïde radiale en haut et en dehors, et, ce qui est beaucoup plus grave, une destruction de l'excentrique radiale.

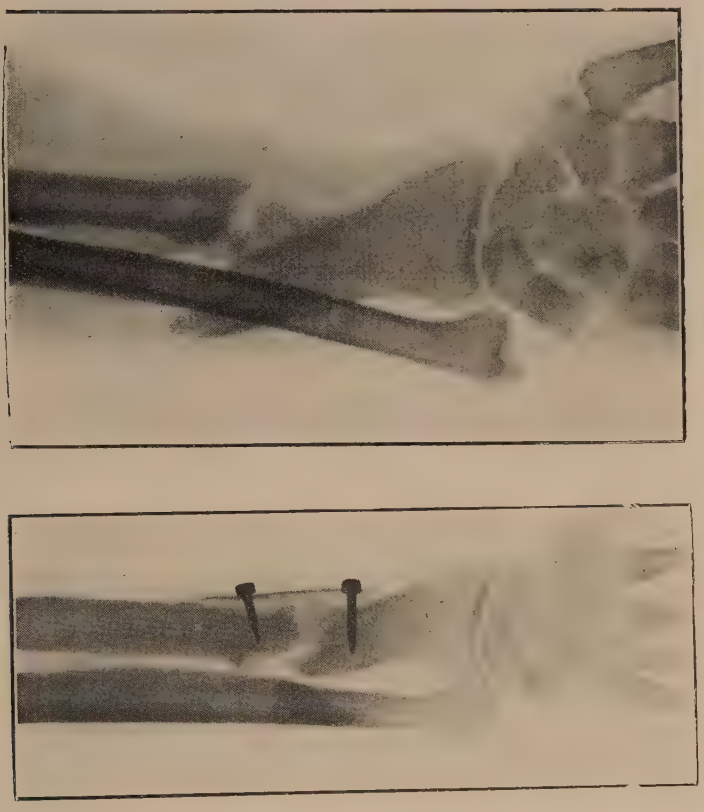
Le traitement des pseudarthroses isolées du radius variera suivant l'étendue de la perte de substance.

Si elle est minime : résection d'une portion correspondante de la diaphyse cubitale et coaptation en bonne position des quatre fragments, deux à deux, avec ou sans ostéosynthèse. Il est presque indispensable de faire une ostéosynthèse, au moins de l'un des os, le maintien de la double réduction étant à peu près irréalisable sans cela. Au point de vue statique, ce procédé nous semble la technique de choix, lorsque la perte de substance radiale est peu considérable.

Si elle est de moyenne étendue, on pourra réséquer une portion de cubitus égale à la moitié de la longueur de la brêche radiale, et l'utiliser comme greffon pour combler cette brêche. (P^{r} Bérard)

Si elle est de grande étendue, il ne restera que le recours de la greffe à l'aide d'un fragment de péroné ou de tibia, car on ne doit faire à l'avant-bras que des greffes libres. Nous n'insisterons pas sur les différentes

techniques employées pour le prélèvement et la fixation du greffon. Nous pensons que moins on introduit



Pseudarthrose du radius — Main botte radiale. Ostésynthése du radius après resection cubitale.

(La main botte est corrigée)

de corps étrangers pour la contention du greffon, mieux cela vaut, mais nous estimons, d'autre part, qu'il est avant tout essentiel qu'il y ait coaptation en bonne position. L'idéal serait de mettre en place le greffon sans aucune vis, plaque ou ligature de maintien, mais cela est pratiquement rarement réalisable. Aussi, utilisera-t-on le procédé qui semblera le meilleur par rapport à chaque cas particulier. On combattra le

décalage par la réduction et l'immobilisation en supination. Si la courbure externe est trop difficile à rétablir

Pseudarthrose du radius — Resection cubitale — Ostéosynthèse du cubitus — Coaptation radiale.
(Radio 2 mois après intervention — Consolidation)

par les moyens de traitement sus-indiqués, on pourra essayer la suspension du radius.

2° *Pseudarthroses isolées du cubitus.*

Le *raccourcissement* du cubitus portant même sur une grande longueur, peut n'amener aucun trouble dans la statique générale de l'avant-bras, ni aucune déformation de la région. Mais, souvent, une pseudarthrose cubitale étendue s'accompagne de luxation de la tête radiale. Cette luxation est secondaire et progressive et se fait généralement en dehors et en avant, gênant ainsi la flexion du coude et la rotation antibrachiale. Elle peut se faire en arrière mais cette variété est plus rare. Une autre éventualité peut se produire : le radius ne subit aucun déplacement, mais la tête cubitale remonte et cette luxation en haut s'accompagne de main botte cubitale. En même temps qu'une ascension, le fragment inférieur du cubitus subit un déplacement en dehors; il y a angulation interne; et son extrémité libre vient faire saillie sur le côté interne de l'avant bras.

Nous avons cité plus haut le *décalage* du cubitus. Masmonteil en donne comme signe radiographique

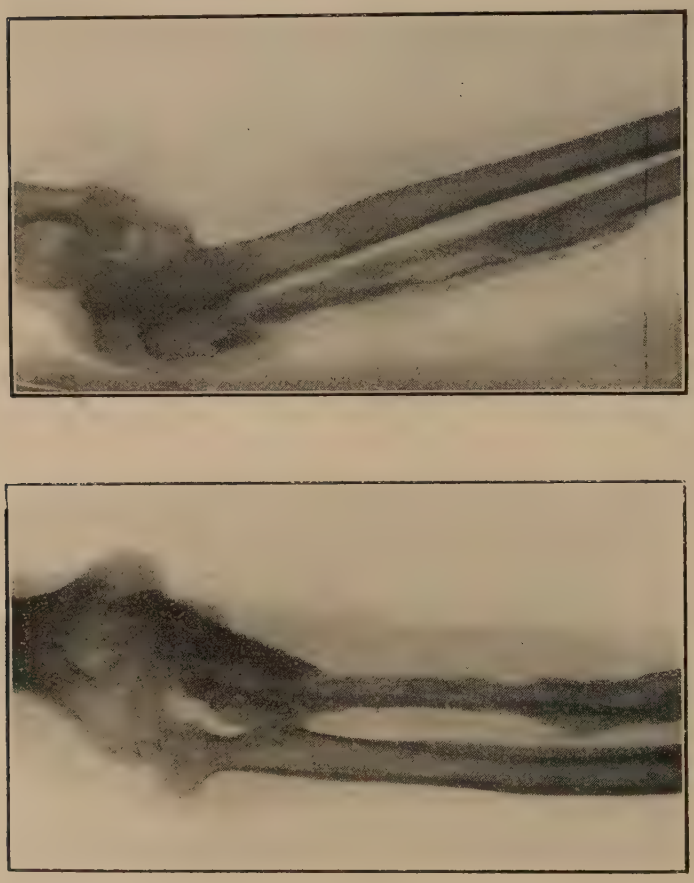
diagnostique, le fait que l'ombre de la styloïde cubitale occuperait, le cliché étant pris de face en supination, une situation marginale au lieu de se trouver comme un ergot saillant au milieu de la tête cubitale. Mais si nous en croyons le nombre de clichés, pris en supination, sur lesquels nous avons constaté la situation marginale de la styloïde, sans que les blessés eussent fonctionnellement présenté de décalage, nous restons un peu sceptiques sur la valeur de ce symptôme. Dunet (1) dans sa thèse, a bien apporté sept observations nouvelles de décalage du cubitus, contre deux du radius, mais dans une petite note, il déclare que : « le diagnostic a été fait rétrospectivement par l'étude comparée de radiographies. »

Les pseudarthroses de la partie moyenne et inférieure du cubitus s'accompagnent rarement d'*angulation* (sauf les pseudarthroses basses où une angulation interne peut être liée à la luxation en haut de la tête cubitale.) Ce sont celles qui siègent près de l'extrémité supérieure qui donnent lieu à une angulation postéro-externe et se traduisent par une gêne de la rotation radiale à cause du cran d'arrêt qu'elle fait contre la tubérosité bicipitale. Elle agit comme une hyperostose.

Le traitement sera très variable, suivant le siège de la lésion. Beaucoup de pertes de substances du cubitus, ne s'accompagnant d'aucun trouble fonctionnel ne seront pas justiciables d'une intervention et l'on sait qu'il est même des pseudarthroses du cubitus dites providentielles que l'on doit respecter : ce sont celles qui s'accompagnent de fracture du radius consolidée en position vicieuse et permettent un certain degré de supination par mobilité anormale. Cependant, il est difficile de négliger les pseudarthroses hauts situées qui sont cause d'impotence fonctionnelle par luxation de la tête du radius et bascule du fragment supérieur

(1) Thèse de Lyon 1918.

cubital. Si la luxation radiale seule est gênante, on pratiquera la résection de la tête du radius ou l'ostéotomie du col, afin de récupérer, dans une certaine mesure, la pro-supination. Si l'impotence fonctionnelle provient de l'angulation cubitale, on sera autorisé, soit



Longue greffe du cubitus — Mauvaise consolidation — La greffe n'a pas empêché la bascule en dehors du fragment supérieur cubital et la luxation en dehors et en arrière de la tête du radius.

à réséquer une portion diaphysaire du radius afin de pouvoir faire une ostéosynthèse du cubitus en bonne position, soit à tenter la greffe. Malheureusement la

greffe du cubitus tient mal et elle ne permet que bien peu la réduction de l'angulation du fragment cubital supérieur.

3° *Pseudarthroses associées des deux os.*

Le *raccourcissement* par lui-même ne donne lieu à aucune déformation, si la perte de substance portant sur les deux os est d'égale longueur. S'il y a inégalité, on se trouve, au point de vue symptomatologique, dans le cas du raccourcissement d'un seul os.

Le *décalage* simultané des deux os est rare. Beaucoup plus fréquemment il y a uniquement décalage du radius, les fragments cubitaux conservant leurs rapports normaux.

Nous avons décrit plus haut les *angulations.*

Nous avons vu que les *synostoses,* toujours liées à un traumatisme portant sur les deux os, répondent, la plupart du temps, à l'avant-bras, au syndrôme : cal hypertrophique englobant des fragments osseux pseudarthrosés. La libération de ces synostoses est très malaisée et le pronostic défavorable : la récidive est la règle et l'impotence fonctionnelle souvent plus marquée, après l'intervention, parce qu'on n'obtient pas la consolidation bout à bout des fragments respectifs et que la pseudarthrose est moins bien compensée par le cal engaînant qui se reproduit mais en général est plus irrégulier et plus faible.

Le traitement des pseudarthroses doubles de l'avant-bras est variable avec l'étendue des pertes de substance.

Lorsqu'elles sont minimes ou moyennes, l'ostéosynthèse double sera pratiquée ; il ne nous paraît pas possible de conserver ou rétablir les rapports normaux du squelette antibrachial par simple avivement et coaptation des deux bouts de chaque os, sans corps étranger de fixation. Parfois, on pourra se contenter de pratiquer une ostéosynthèse de l'un des os, avec rapprochement simple des fragments de l'autre. Enfin, dans les cas difficilement réductibles, il sera avantageux de faire

simultanément, d'une part, l'ostéosynthèse du cubitus (1), d'autre part, la suspension du radius. Théoriquement c'est un procédé de choix. Malheureusement la suspension du radius qui réalise une excellente reconstitution de la courbure radiale a l'inconvénient de ne pas autoriser la fermeture complète du foyer de fracture. Aussi est-elle impraticable dans tous les cas où l'on veut faire de l'orthopédie aseptique, et, à l'avant-bras, celle-ci doit être la règle toutes les fois qu'elle est possible.

Les pertes de substance étendues portant sur un seul os accompagnées de perte de substance minime de l'os voisin, répondent aux indications de traitement des pseudarthroses isolées de l'os le plus atteint.

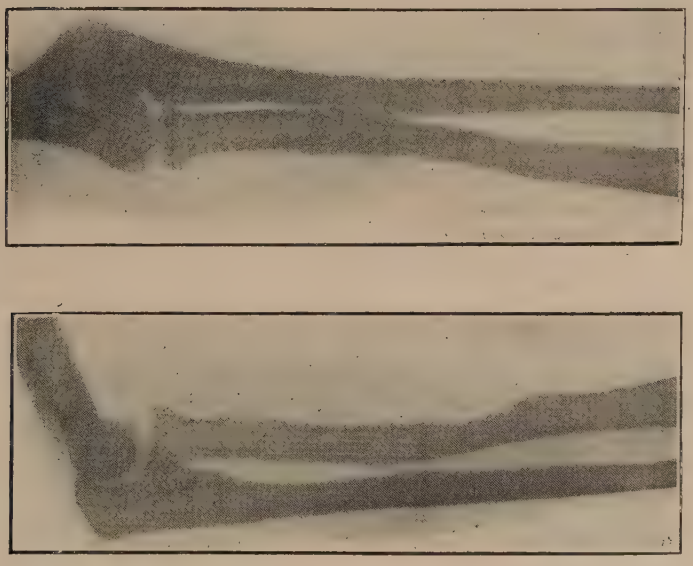
Les pertes de substance étendues des deux os ont un pronostic très défavorable, surtout si elles ne siègent pas au même niveau. On pourra, pour donner au moins un peu de solidité au membre, tenter la synostose radio-cubitale artificielle. La greffe double nous paraît irréalisable. Nous ne sachons pas qu'elle ait été tentée.

Etant donné ce que nous avons dit plus haut des greffes, il nous faut expliquer pourquoi nous en avons admis la valeur dans le traitement de certaines pseudarthroses radiales et pourquoi nous avons émis l'opinion qu'elle ne tenaient guère au cubitus. Nous n'aurions pas osé de pareilles affirmations sans nous appuyer sur de nombreuses constatations cliniques, mais il nous semble que celles-ci puissent être interprêtées par des données d'ordre mécanique :

Le radius ne présente pas une direction rectiligne de ses fibres, d'autre part nous n'avons pas fait de distinction pour la valeur de la greffe radiale, entre les diverses origines des greffons employés ; aussi n'est-ce pas dans la concordance entre les lignes de résistance du greffon et celles du radius qu'il faut chercher l'ex-

(1) De préférence à l'aide d'une plaque de Lambotte vissée qui procure un bon maintien de la rectitude axiale.

plication de ce que les greffes « tiennent » à cet os. Ce fait est sous la dépendance de la fonction du radius qui est un os mobile et que nous sommes tentés d'appeler « *mobile dans le sens de sa torsion* », c'est-à-dire que les efforts qui portent sur lui ont pour effet de provoquer, de sa part, un mouvement et non une résistance. (Pour faire mieux comprendre notre pensée, nous dirons que nous doutons qu'une greffe résiste chez un sujet qui marcherait sur les mains.) On peut admettre que « prendre » et « tenir » sont synonymes pour les greffes du radius ; il y a, pour lui, une exception de faveur.

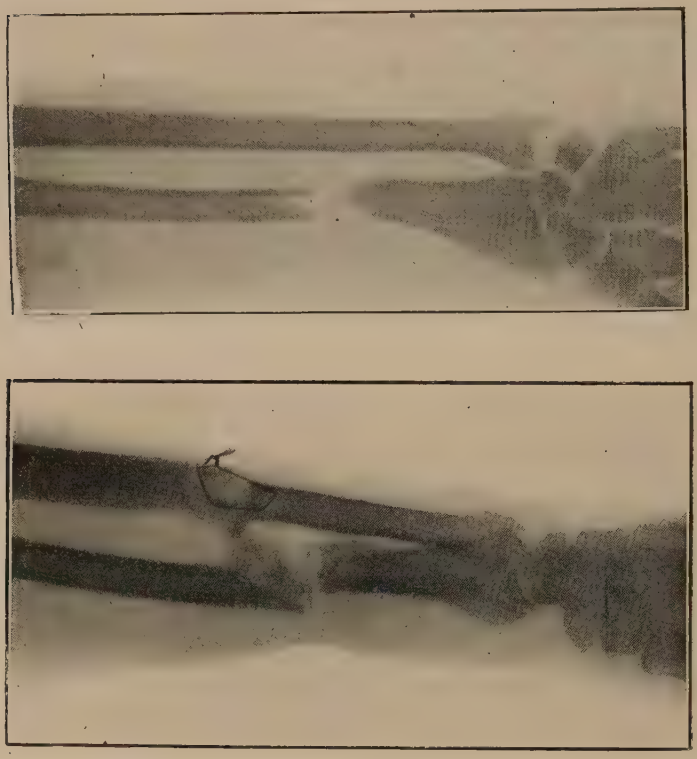


Greffe du radius de 8 cm. — Bon résultat fonctionnel ; mais limitation marquée de la pro-supination par destruction de la courbure radiale.
(Greffe par transplantation libre — péroné).

Au cubitus, au contraire, la greffe, même prise, tient mal, parce que les efforts que supporte cet os agissent dans le sens de son axe. En d'autres termes, le radius est, grâce à sa mobilité, continuellement désaxé par rapport au point d'application de la force ; le cubitus,

étant immobile, ne pourra échapper aux conséquences des variations de la résistance de sa diaphyse par rapport à l'effort fonctionnel.

Il ne faut guère songer à la possibilité d'obtenir, à l'avant-bras, une consolidation à la suite de greffon infecté, servant d'irritant ostéogénique pour les tissus voisins. En effet, ce processus suppose la constitution d'un gros cal exubérant, envahissant, qui serait dé-



Pseudarthrose du radius — Résection cubitale pour coaptation des fragments
(L'intervention a été faite trop tôt après la blessure, en milieu infecté)
Une synostose radio-cubitale s'organise.

plorable à l'avant-bras. Mieux vaudrait un appareil prothétique de soutien. Cependant, nous avons cité des observations de pseudarthroses de l'avant-bras

traitées par l'ostéosynthèse en foyer septique ; c'est que, dans ce cas, l'infection peut être très limitée, les bouts osseux étant au contact, et l'irritation s'exercer surtout sur le côté des os le plus rapproché des téguments ; donc, sans grande tendance à réunir les quatre fragments dans une synostose, à travers l'espace interosseux. (Cela peut pourtant arriver lorsqu'on a fait trop tôt une ostéosynthèse double en milieu infecté.)

Dans les cas où l'on emploierait un greffon comme irritant, il faudrait, pour que l'infection agisse, qu'elle soit propagée tout le long du greffon et sur tout son pourtour, ce qui n'irait pas sans troubles fonctionnels graves, tant pour le squelette que pour les muscles de la région dont l'intégrité est nécessaire à l'usage du membre.

CHAPITRE III

Pseudarthroses de la cuisse

Les pseudarthroses diaphysaires du fémur sont exceptionnelles. Cela tient sans doute à ce que les grands délabrements de la cuisse posent fréquemment l'indication d'amputation, lorsqu'ils n'entraînent pas la mort. D'autre part, la consolidation à la suite de fracture du fémur est la règle parce qu'il est exceptionnel, étant données les dimensions de la diaphyse fémorale, qu'une perte de substance porte sur la totalité de sa circonférence. Enfin, il faut constater que, pendant la guerre on a, à juste titre vu leur gravité, porté beaucoup plus d'attention aux fractures de cuisse qu'à celle des autres segments de membre ; des centres spéciaux pour leur traitement existaient, dirigés par des chirurgiens spécialisés. Ce fait n'est sans doute pas étranger à la rareté des pseudarthroses du fémur.

Nous en avons observé deux cas seulement (1). Dans ces deux cas l'étiologie était la mauvaise réduction à laquelle s'était associée l'infection dans le second. Il s'agissait de pseudarthroses serrées : la radiographie à elle seule ne permettait pas le diagnostic formel. Mais l'examen clinique ne laissait aucun doute. Voici les deux observations qu'illustrent les reproduction radiographiques :

OBSERVATION I

S... blessé en 1910. — Pseudarthrose consécutive à une frac-

(1) Nous parlons, bien entendu, des pseudarthroses de la diaphyse, les pseudarthroses articulaires du fémur sont moins rares.

ture compliquée du 1/3 supérieur de la diaphyse. Le membre n'a jamais été immobilisé ; on s'est contenté de faire des pansements.

11 *juin* 1917. — Le fragment supérieur fait avec l'inférieur un angle qui dépasse légèrement l'angle droit ; c'est une crosse à angle aigu. Le foyer est infecté : troubles trophiques considérables, œdème généralisé du membre. Mobilité anormale de grande amplitude tant dans le sens latéral que dans le sens antéro-postérieur, indolence complète. Une ostéosynthèse a été tentée à l'aide d'une plaque de Lambotte vissée.

15 *juillet* 1917. — Des phénomènes d'infection aiguë ont éclaté localement à la suite de l'ostéosynthèse et ont contraint à enlever tout l'appareillage interne. La pseudarthrose persiste.

Pseudarthrose du 1/3 supérieur du fémur.
(La radio seule ne permet pas le diagnostic).

OBSERVATION II

C..., blessé en septembre 1916. — Fracture suscondylienne du fémur, soignée par traction sur hamac américain. Consécutivement, essai de ligature osseuse. Cicatrisation complète des téguments.

Février 1918. — Pseudarthrose consécutive, très lâche, accompagnée de lésion du sciatique. La radio montre un chevau-

Pseudarthrose du 1/3 inférieur du fémur.
(La radio seule ne permet pas le diagnostic).

chement considérable des fragments. La réduction de la fracture a été illusoire, l'ostéosynthèse aussi, la mobilité anormale est très accentuée, l'indolence complète au foyer de fracture.

Les troubles moteurs et trophiques sont tels que le blessé exige l'amputation.

Ces deux observations démontrent que le défaut de réduction est cause de pseudarthrose. Elles montrent aussi qu'il faut dans les fractures hautes du fémur, immobiliser en abduction très marquée pour amener le fragment inférieur en face du supérieur. Dans les fractures basses, l'abduction est moins nécessaire, mais il faut tirer très fortement sur le fragment inférieur. Le hamac américain qui a été employé est un instrument parfait pour

le confort du blessé, mais qui ne procure pas la traction suffisante pour la réduction.

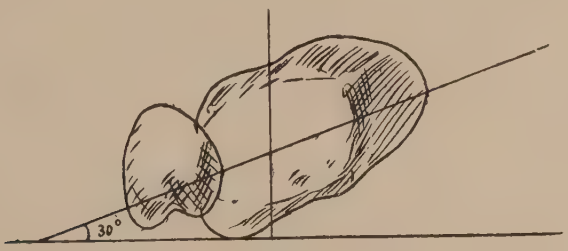
L'indication opératoire qui peut seule se poser dans le cas de pseudarthrose du fémur est la réduction en bonne position après libération et avivement des fragments, ou traitement chirurgical de l'ostéomyélite s'il y a lieu. L'ostéosynthèse doit être exceptionnellement utile ; il faut compter beaucoup plus sur le procédé externe d'immobilisation pour maintenir la coaptation en bonne situation. La greffe ne nous paraît pas indiquée.

CHAPITRE IV

Pseudarthroses de la jambe

Les pseudarthroses de la jambe sont, avec celles de l'avant-bras parmi les plus intéressantes au point de vue fonctionnel. Celles du tibia seules sont à envisager, celles du péroné ne s'accompagnant pas de troubles statiques, sauf les pseudarthroses très basses ; mais c'est alors le diastasis articulaire qu'il faut corriger et non la pseudarthrose elle-même.

Le tibia transmet au pied le poids du corps qu'il reçoit du fémur. Destot l'appelle le « pilon » de la jambe. Normalement, dans le plan vertical, son axe fonctionnel, c'est-à-dire l'axe passant par son centre de pression, part du centre du plateau tibial supérieur pour aboutir, en bas, en un point situé en dehors et en arrière du centre de la surface articulaire inférieure. Autour de cet axe, la diaphyse subit une torsion qui provoque une déviation, dans le plan frontal de la



Déclinaison du tibia (d'après Destot)
(La malléole interne ne repose pas dans le plan frontal)

surface articulaire inférieure, en d'autres termes de l'axe bi-malleolaire. Celui-ci forme avec l'axe d'extension et de flexion du pied un angle ouvert en dehors, en sorte que « si on place un tibia sur une table, on voit que

l'os est tordu sur son axe, qu'il a décliné d'un angle variable, si bien que la malléole interne ne repose pas sur la table, mais fait un angle de 25 à 30° avec le plan frontal (1) (Destot).

Cette torsion étant adaptée à une résistance et non à un mouvement, le tibia constitue, à l'instar de l'humérus, un os *immobile dans le sens de sa torsion.*

Ces constatations dominent le traitement des pseudarthroses du tibia. Le siège le plus fréquent en est situé au niveau de l'union des deux-tiers supérieurs avec le tiers inférieur de l'os. Mais, elles peuvent siéger à n'importe quel niveau puisqu'en chirurgie de guerre, elles sont consécutives à un traumatisme direct souvent suivi d'esquillectomie précoce.

Suivant leur situation et leur étiologie, leurs formes anatomo-pathologiques sont variables : celles qui atteignent les deux tiers supérieurs du tibia se traduisent généralement par l'effilement des fragments. Celles qui siègent au 1/3 inférieur, lorsqu'elles ne s'accompagnent pas d'une perte de substance étendue, s'organisent suivant un sens défini : le fragment inférieur se creuse en une cupule entre les bords de laquelle, l'extrémité conique, amincie, du fragment supérieur, vient s'engager. Ces pseudarthroses sont consécutives, la plupart du temps à une assez faible perte de substance, mais la consolidation n'a pas lieu parce que les fragments ne peuvent entrer au contact à cause de l'attelle rigide que forme le péroné. Parfois cependant sa tête se luxe secondairement en haut et en dehors et la coaptation tibiale est possible ; mais le plus souvent la pseudarthrose est définitivement constituée à ce stade.

Lorsque le péroné est fracturé, on peut assister à des chevauchements, angulations, décalages. Les angulations sont surtout à sinus antérieur. Le décalage, exceptionnel, saute aux yeux à première vue ; en général,

(1) Destot : Traumatismes du pied et Rayons X. 1911 (Masson édit.)

il a été réduit dès les premiers soins apportés à la fracture, par la simple immobilisation en rectitude. S'il existe, il se fait en valgus, par rotation du fragment inférieur en dehors.

Lorsqu'une pseudarthrose du tibia est liée à une fracture, consolidée ou non consolidée, du péroné, qui a permis le chevauchement des fragments, le traitement est aisé : avivement des extrémités, réduction en rectitude (après ostéotomie du péroné s'il est consolidé), avec ou sans ostéosynthèse. Celle-ci est ordinairement inutile au point de vue seulement du maintien de la réduction, l'immobilisation de la jambe par moyens externes de contention : gouttière plâtrée, appareil de traction, appareil de marche, étant suffisante. Elle est beaucoup plus utile à titre d'irritant ostéogénique et, pratiquée en foyer ouvert, donne naissance à des cals volumineux qui, à la jambe, n'ont pas d'inconvénient fonctionnel.

Mais, lorsque le péroné est intact et qu'une petite distance sépare les fragments du tibia, le problème est beaucoup moins simple. Faut-il resequer une portion du péroné pour obtenir l'affrontement des surfaces tibiales ? Certains auteurs condamnent absolument ce procédé, estimant « dangereux d'interrompre la continuité de cet os qui fait attelle » (1) et conseillent la greffe osseuse comme méthode de choix. Il faut avoir une bien grande confiance dans la greffe, pour en escompter le succès, alors qu'on craint qu'un péroné sain, résequé et replacé bout à bout, ne se reconstitue pas. Nous estimons qu'il n'y a pas de danger, dans les cas de perte de substance minime, à agir selon cette dernière technique. On obtiendra la plupart du temps, une consolidation rapide et qui fournira un membre, légèrement raccourci, mais du moins solide.

C'est qu'en effet, la greffe libre du tibia, est bien loin, à notre avis, d'être passée au rang de « procédé de

(1) Proby. Thèse de Lyon 1918.

choix». Mais l'étude critique d'une méthode suppose une grande précision dans les faits, aussi faut-il distinguer : il y a greffe et greffe. Nous éliminons, tout d'abord, le cas où le greffon s'élimine à la suite d'infection (1), pour envisager actuellement, uniquement, celui du greffon « qui prend » ; car c'est de cette variété (la seule qui soit véritablement une greffe), qu'entendent parler les auteurs qui la préconisent. Il s'agit pratiquement d'auto-greffe.

De nombreux procédés opératoires peuvent être utilisés, mais on peut les classer en deux grandes catégories :

1° Greffes osseuses autoplastiques à transplantation libre.

2° Greffes osseuses autoplastiques par greffon à lambeau pédiculé.

1° *Greffe par transplantation libre.*

Son titre la définit : elle est réalisée par l'emploi d'un greffon, libre de toute attache, prélevé sur le péroné ou la crête tibiale du côté où siège la pseudarthrose ou du côté opposé.

Ainsi « transplanté » ce fragment osseux apporte, dans un milieu différent du sien, les qualités de statique qui lui appartiennent : s'il ne vit pas à proprement parler, il « pousse » ou du moins semble pousser, mais *dans le sens initiale de ses travées constiitutives* ; et, pas plus ici qu'à l'humérus, il n'a de chance de « tenir ». Le tibia, tordu, résiste dans un sens déterminé, le greffon moins tordu, non tordu, ou tordu en sens inverse, résiste dans un sens différent : c'est un mauvais attelage. Cependant d'assez nombreuses observations ont été apportées qui tendent à démontrer la valeur de la greffe par transplantation libre, au tibia. Dernièrement Proby a, dans sa thèse, réuni quatre cas intéressants qui

(1) Nous avons traité ce sujet ci-dessus et n'y reviendrons pas dans ce chapitre.

lui ont semblé probants. Mais si nous analysons ces quatre observations, nous constatons que ses conclusions ont été établies dix mois, au maximum, après l'intervention. Nous sommes persuadés qu'il est impossible de conclure à la solidité d'une greffe du tibia dans un délai aussi court. Les fractures secondaires que nous avons observées, se sont en effet produites parfois dans le cours de la deuxième et même 3e année qui a suivie l'intervention. Dans deux cas, d'autre part, il y eut suppuration des parties molles « seules », dit l'auteur ; mais il signale plus loin que le greffon dénudé se recouvre de bourgeons charnus. Il n'est donc pas impossible que, chez ces blessés, l'infection ait joué le rôle principal dans la consolidation. Les greffons n'ont pas été éliminés ; mais toute ostéite n'aboutit pas à la formation de séquestre et le greffon a pu rester en place tandis qu'autour de lui se développait une osteite modelante adaptable. Enfin, les opérés sont tous munis, pour la marche, d'un appareil tuteur de soutien « pour protéger la greffe contre les traumatismes ». (Le traumatisme est à l'origine de toutes les fractures itératives, comme il l'est de toutes les ostéomyélites et de tous les cancers du sein). Bref, chez le premier blessé, on peut infléchir un peu l'os « en forçant beaucoup », chez le second, la radio montre une zône claire persistante à chaque extrémité du greffon « ainsi qu'il est de règle dans les cals récents (1) » chez le troisième il y a une gêne notable de la marche « qu'on diminue par le port d'un soulier orthopédique ». Enfin chez le dernier, la consolidation n'est pas entièrement obtenue, ce qui n'empêche pas qu'une photographie nous le représente se tenant fort bien sur la jambe greffée, ce qui démontre qu'il y a une nuance entre « se tenir debout » et « marcher » comme il y en a une entre un résultat brillant et un résultat utile.

2° *Greffe par greffon à lambeau pédiculé.*

Tout d'abord il est essentiel de s'entendre sur le

(1) Il s'agit d'un cal de 5 mois.

sens qu'on donne à « lambeau pédiculé ». Il ne s'agit pas de la greffe par glissement dans laquelle le greffon conserve quelques adhérences périostiques avec l'os voisin ; le pédicule est constitué par des tissus de voisinage : aponévrose et muscle convenablement découpés mais gardant des connexions, d'une part, avec le greffon, d'autre part, avec leur milieu d'origine. Il joue donc très exactement le rôle d'agent de liaison. Ollier avait peut-être songé à ce procédé, mais en tous cas, il ne l'a pas nettement décrit ; Poncet ne réalisait vraiment pas une greffe, lorsqu'il comblait une perte de substance partielle du tibia consécutive à un évidement de cal ostéomyélitique, en sectionnant et rabattant dans la cavité une des parois de la brêche avec les parties molles sus-jacentes. M. Kirmisson renouvela ce procédé (1), plus tard.

C'est M. le Pr Curtillet qui songea le premier à employer une greffe véritablement « autoplastique à lambeau pédiculé », en 1904. L'observation complète apportée par l'auteur à la Société de Médecine d'Alger (novembre 1904) est également consignée dans la thèse de Mlle Garnier (2) : Il s'agissait d'une enfant atteinte de pseudarthrose du tibia par perte de substance de six à sept centimètres, consécutive à une ostéomyélite. Voici comment M. Curtillet procéda :

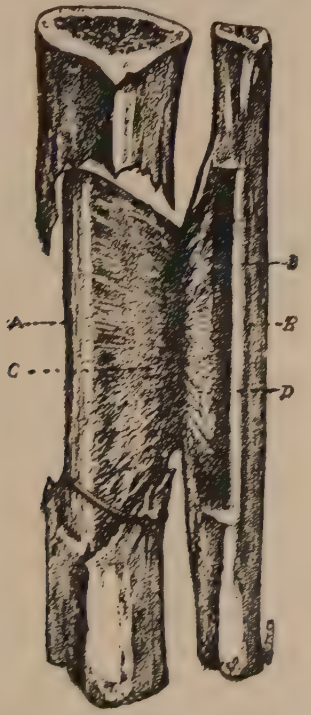
« *Je fis deux incisions longitudinales de huit à dix centimètres de longueur, le long et sur la partie moyenne des deux os de la jambe et je les réunis, en leur milieu par une troisième incision, de manière à dessiner un H. Après avoir relevé les lambeaux ainsi tracés, je libérai les deux extrémités tibiales en taillant et excisant dans le tissu cicatriciel très dur qui les réunissait, puis les avivais, en ménageant avec soin leur périoste.*

Ceci fait, le péroné fut mis à nu et son périoste incisé longitudinalement sur une étendue de six centimètres.

(1) Communication à la Société de Chirurgie de Paris 1894.

(2) M.L. Garnier. De la greffe osseuse autoplastique à lambeau pédiculé. Montpellier 1909.

Dans l'incision périostique, je fis passer une petite scie à bord convexe qui fendit l'os suivant son axe, puis je détachai de deux coups de ciseau, aux extrémités du trait de scie, un fragment du péroné correspondant à la moitié de l'épaisseur de cet os, et d'une longueur de six centimètres environ. Je pris soin de laisser ce fragment bien revêtu de son périoste et de bien ménager, à sa face postérieure, les parties musculo-aponevrotiques qui s'y inséraient et qui devaient lui servir de pédicule nourricier. Je formai ce pédicule en taillant une tranche de muscle dont le bord libre était occupé par le fragment osseux, tandis que le bord adhèrent formait charnière ; c'était comme un feuillet de livre pouvant se rabattre, soit du coté du péroné, soit du coté du tibia, ainsi que le montre ce dessin demi-schématique. Pour amener la greffe, à la



Greffe pédiculée (1er procédé de M. le Professeur Curtillet). (Tirée de la communication de l'auteur).

place qu'elle devait occuper, je ne pouvais la faire basculer par dessus la masse des muscles antéro-externes de la jambe. Je la fis passer au travers de ces muscles, en y creusant une boutonnière et, sans tiraillement sur le pédicule, je pus aisément la placer entre les deux extrémités du tibia. Elle s'enclava, en haut et en bas, entre les deux branches d'une sorte de fourche où elle fut maintenue par des fils métalliques placés en forme de bague, sans perforer la substance osseuse. »

Résultat définitif d'une greffe du tibia par le premier procédé de M. le Professeur Curtillet.

(Radio inédite dûe à l'obligeance de M. le Professeur Curtillet).
Noter l'épaississement du greffon et le pont osseux tibio-péronier.

Le résultat opératoire est assez nettement indiqué par la radiographie ci-jointe pour qu'il soit inutile d'insister. Proby, dans sa thèse, semble croire que la technique de Curtillet a été utilisée par son auteur pour combler une cavité parcellaire du tibia. Il n'en est rien : c'est bien d'une greffe totale pour combattre une pseudarthrose qu'il s'agit.

Cette greffe qui a « pris », a aussi « tenu ». Sans doute

la puissance de vitalité osseuse se trouvait, chez un enfant, plus grande que chez un adulte. Mais il nous semble qu'un facteur essentiel concourt à la solidité d'une greffe faite suivant ce procédé. La radiographie montre qu'il existe un pont osseux qui représente la partion périostique (et peut-être aussi musculaire) du pédicule ossifiée. Cette synostose tibio-péronière ne nous paraît pas négligeable dans la statique du membre. En effet, nous avons émis l'idée que les fractures itératives ou les disjonctions au niveau d'un greffon tibial, provenaient du fait que *l'effort en torsion, normal, s'exerçant en un point non tordu par suite de greffe, en provoquait la rupture.* La synostose tibio-péronnière sert de butée au point faible. Il y a solidarité de résistance entre les deux os de la jambe. La pression centrale issue du plateau tibial supérieur et la contre-pression déportée transmise de biais par le pied, se trouvent brisées au niveau du greffon par la jambe de force qu'est la synostose. Son utilité ne saurait être mise en doute, puisque certains sujets peuvent marcher avec une pseudarthrose du tibia, s'il existe entre le fragment supérieur de cet os et le péroné, un pont osseux. Ce fait s'explique si l'on se rappelle que la résistance du pied sur la jambe se fait, en torsion, contre la malléole externe et, par conséquent, peut se transmettre par le péroné au centre du plateau tibial, s'il y a union des deux os au-dessus de la perte de substance.

Mais, il y a d'autres façons d'exécuter une greffe pédiculée, et M. le Pr Curtillet a lui-même utilisé, depuis son heureuse première tentative, une technique différente. Dans ce second procédé, le greffon est prélevé sur le tibia atteint, lui-même, au-dessus de la perte de substance.

« *On détache par quelques coups de ciseaux le bord antérieur sur une longueur de 4 centimètres ½ environ et sur une épaisseur de 4 à 5 millimètres.*

On prend soin de bien ménager le périoste qui recouvre cette greffe et on la laisse entièrement adhérente à l'aponé-

vrose jambière. Sur celle-ci, on dessine au bistouri un lambeau oblique qui descend jusqu'en face de la pseudarthrose et qui conserve là sa base d'implantation. En détachant ce lambeau, et pour lui donner plus d'épaisseur, on taille dans le muscle, dont on laisse une certaine épaisseur adhérente à la face profonde de ce pédicule aponévrotique. Celui-ci étant bien mobilisé, on place la greffe dans le lit qui lui a été préparé et on l'y fixe à ses deux extrémités par deux fils métalliques qui, après avoir traversé les deux extrémités osseuses viennent fermer leur boucle au-devant de la greffe qui est ainsi fortement appliquée sans être perforée.» (1)

Deuxième procédé de M. le Professeur Curtillet pour la greffe osseuse pédiculée du tibia à greffon tibial. (Schématique)

Le schéma ci-joint se rapporte à cette technique.

(1) Observation de A. F. nº VI. in Thèse de Mlle Garnier.

Ici, nous ne pouvons invoquer pour cause de solidité de la greffe, l'existence d'une synostose tibio-péronière. Mais peut-être dans le premier procédé de M. Curtillet, comme dans le second, un autre facteur intervient-il, qui serait commun à toutes les greffes pédiculées. On remarque dans la première observation que, l'opération ayant été pratiquée le 16 janvier 1904, dès le mois de mai, le greffon a atteint des dimensions presque égales à celles de la diaphyse tibiale normale, ce qui suppose qu'il a augmenté d'environ 20 fois son volume initial. Et, M. Curtillet ajoute : « *Mais est-ce une simple adaptation à un nouveau milieu, à de nouvelles nécessités anatomiques ou physiologiques ? Cette mince tige osseuse s'est-elle réellement développée par ses seuls moyens, par une hypéractivité de son périoste, ou bien a-t-elle réveillé autour d'elle, plus fortement encore qu'on ne l'a constaté avec des greffes ordinaires, et cela à cause de sa vitalité, les propriétés ostéogéniques endormies des tissus qui avaient autrefois entouré l'os mort ? C'est un point qui mériterait d'être discuté.* »

Nous pensons, en effet, que toute la question est là. Un greffon pédiculé reste vivant : il reçoit de son pédicule volumineux les vaisseaux nécessaires à son entretien. Il est donc, au point de vue physiologique, dans des conditions toutes différentes de celles du greffon libre qui « prend » parce qu'il est peu à peu imprégné de la substance osseuse issue des fragments avec lesquels il est en contact. Le greffon pédiculé n'est pas transplanté, il est déplacé avec ses matériaux nutritifs et ne fait que changer de lieu de résidence, mais il ne prétend pas se faire naturaliser.

Il agit par « action de voisinage » en déterminant autour de lui, une ossification des tissus voisins. Il est le centre et non plus l'étui, et l'os de néo-formation dont il occasionne la production, n'étant pas comme passé à la filière à travers ses canalicules propres, a toute liberté de s'organiser suivant les nécessités du milieu, et de s'adapter à la fonction.

Si bien que, par un processus opposé, il procure un résultat pratique analogue à celui que fournit le greffon qui meurt et s'élimine. Mais il a un avantage : le cal qui lui succède est aseptique. Il faut bien qu'il ait aussi une infériorité qui n'est que relative : il provoque une irritation ostéogénique moins violente et dans certaines formes de pseudarthroses, ne pourra suffire, sans le secours d'un peu d'infection, à obtenir la consolidation. Cependant c'est un procédé qui est vraiment de choix parmi ceux actuellement usités et a donné de beaux succès en chirurgie orthopédique, pendant la guerre.

Est-ce à dire qu'il puisse et doive s'appliquer à tous les cas ? Nous savons trop combien les conditions individuelles varient avec chaque blessé pour ne pas penser qu'il est impossible et dangereux de systématiser. Mais s'il n'y en a pas de parfaites, du moins il y a de mauvaises et de bonnes méthodes et c'est parmi celles-ci qu'il faut savoir choisir ; notre maître Destot nous a enseigné, ainsi qu'il l'a écrit, qu'en chirurgie « ce n'est pas de l'éclectisme, mais au contraire de la sélection qu'il faut faire. »

CONCLUSIONS

I. — Deux grands facteurs dominent l'étude des pseudarthroses consécutives aux fractures compliquées: le facteur infectieux et le facteur mécanique.

II. — Le facteur infectieux conserve son importance en chirurgie orthopédique tardive. En effet :

1° L'infection parfois persiste et il faut la combattre : le traitement d'une pseudarthrose compliquée d'ostéomyélite est réalisé par le traitement chirurgical de l'ostéomyélite : évidemment large avec ou sans tunnellisation de l'os; immobilisation prolongée ; pansements rares.

2° L'infection parfois semble éteinte mais est susceptible de réveil : le « microbisme latent » peut se traduire par des réveils d'infection générale ou d'infection locale, soit au niveau du point opératoire, soit à distance.

3° L'infection peut être utilisée lorsqu'elle existe et il peut même être avantageux de la provoquer dans une certaine mesure : cette proposition est en concordance avec l'enseignement d'Ollier et les résultats pratiques obtenus pendant la guerre par certains chirurgiens, en particulier M. le Pr Tixier (de Lyon).

III. — Les pseudarthroses relèvent, en chirurgie de guerre, de causes communes à toutes les pseudarthroses, et de causes propres.

Parmi celles-ci l'infection joue un grand rôle, mais les procédés opératoires préconisés pour la combattre, en particulier l'esquillectomie large immédiate et systématique, sont responsables d'un grand nombre de pertes de substance osseuse.

IV. — Les pseudarthroses ne sont pas toujours

indolores : il existe des pseudarthroses douloureuses. Elles s'accompagnent d'une décalcification du squelette présentant une allure clinique particulière et ces deux symptômes : décalcification et douleur, associés, sont l'expression de troubles ostéotrophiques post-traumatiques qui compliquent la pseudarthrose.

V. — Le traitement sanglant des pseudarthroses est communément réalisé par l'ostéosynthèse ou la greffe osseuse. Ces moyens thérapeutiques ont une double modalité d'action suivant qu'ils s'accompagnent ou non d'infection. L'infection est un agent irritatif ostéogénique de premier ordre :

L'ostéosynthèse en foyer ouvert donne des succès dans des cas rebelles au traitement aseptique.

Dans la greffe osseuse, l'infection limitée du foyer non seulement ne compromet pas le succès, mais provoque la consolidation, alors même qu'elle cause l'élimination ou la nécrose du greffon.

VI. — Les indications de traitement des pseudarthroses sont sous la dépendance des facteurs mécaniques qui régissent la fonction du segment squelettique atteint :

1° Au bras :

Le raccourcissement de l'humérus a peu d'importance : l'ostéosynthèse est l'indication de choix.

L'humérus est un os « *immobile dans le sens de sa torsion* » : la greffe est contrindiquée.

2° A l'avant-bras :

Quatre règles, formulées par Destot, régissent le traitement des pseudarthroses, comme celui des fractures.

a) Maintenir l'égalité de longueur respective des deux os.

b) Eviter le décalage.

c) Conserver la courbure externe du radius.

d) Combattre les angulations.

La greffe du cubitus tient mal : c'est un os « *immobile dans le sens de sa torsion* ».

La greffe du radius donne un bon résultat : c'est un os « *mobile dans le sens de sa torsion* ».

3° A la cuisse.

La pseudarthrose est exceptionnelle : elle est consécutive à la mauvaise réduction des fragments et à l'infection.

4° A la jambe :

Le tibia est le « pilon » de la jambe : c'est un os tordu sur son axe, et « *immobile dans le sens de sa torsion* ».

La greffe par transplantation libre, en foyer aseptique, « prend », au tibia, mais ne « tient pas ».

La greffe par greffon à lambeau pédiculé, suivant l'une des techniques de M. le Pr Curtillet, remplit des indications de choix, au point de vue fonctionnel : elle « prend » et « tient » tout à la fois.

Vu :
Le Président de Thèse,
CURTILLET.

Vu :
Le Doyen,
CURTILLET.

Vu et permis d'imprimer :
Alger, le 12 Juin 1919.
Le Recteur,
ARDAILLON.